Aula 00 - Prof. André Rocha

Prefeitura de Vitória da Conquista-BA (Técnico em Meio Ambiente) Conhecimentos Específicos - 2024 (Pós-Edital)

Autor:
André Rocha, Equipe André Rocha, Monik Begname de Castro, Sergio Henrique

25 de Março de 2024

Índice

1) Considerações Iniciais 3
2) Níveis de Organização Ecológica 4
3) Ecossistemas e Sucessão Ecológica 7
4) Interações Ecológicas 13
5) Cadeia e Teia Alimentares 18
6) Ciclos Biogeoquímicos 24
7) Zonas de Lagos 44
8) Biomas Brasileiros 48
9) Questões Comentadas - Níveis de Organização Ecológica - Multibancas 54
10) Questões Comentadas - Ecossistemas e Sucessão Ecológica - Multibancas 60
11) Questões Comentadas - Interações Ecológicas - Multibancas 67
12) Questões Comentadas - Cadeia e Teia Alimentares - Multibancas 77
13) Questões Comentadas - Ciclos Biogeoquímicos - Multibancas 90
14) Questões Comentadas - Zonas de Lagos - Multibancas 108
15) Questões Comentadas - Biomas Brasileiros - Multibancas 111
16) Lista de Questões - Níveis de Organização Ecológica - Multibancas 126
17) Lista de Questões - Ecossistemas e Sucessão Ecológica - Multibancas 131
18) Lista de Questões - Interações Ecológicas - Multibancas 136
19) Lista de Questões - Cadeia e Teia Alimentares - Multibancas 143
20) Lista de Questões - Ciclos Biogeoquímicos - Multibancas 151
21) Lista de Questões - Zonas de Lagos - Multibancas 162
22) Lista de Questões - Biomas Brasileiros - Multibancas 165

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Olá, Estrategista!

Professor André Rocha passando para dar alguns breves recados em mais uma aula que iniciamos.

Minha ideia é sempre trazer um conteúdo **objetivo** e **direcionado**, sem, contudo, deixar de aprofundar no nível necessário exigido em prova.

Mais do que tornar você um especialista no assunto, meu objetivo é fazer você **assinalar a alternativa correta** em cada questão, aumentando as chances de aprovação. Isso muitas vezes passa não pelo esgotamento do assunto em si, mas pelo foco naquilo que realmente importa e pela identificação de assertivas/alternativas incorretas.

Nesse sentido, a resolução das **questões** do livro digital (PDF) é essencial porque também contém parte da teoria atrelada. Ademais, lembre-se que temos também as videoaulas de apoio, mas o estudo pelo **livro digital** é sempre mais **ativo** e **completo**! Dito isso, já podemos partir para o que interessa: **MUITO FOCO** a partir de agora!

Um forte abraço e uma ótima aula!

Prof. André Rocha

Instagram: @profandrerocha

Telegram: t.me/meioambienteparaconcursos

NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO ECOLÓGICA

O termo **ecologia** deriva da palavra grega *Ökologie*, formada pela junção de *oikos*, que significa "casa", e *logos*, que significa "estudo". Então, pode-se dizer que se trata de uma ciência que estuda as relações entre seres vivos e o meio ambiente.

Bem objetivamente, vamos logo partir para a definição de alguns conceitos bastante importantes para a Ecologia. Tal relevância é observada tanto para fins de provas de concursos públicos quanto para o entendimento de fenômenos da natureza que ocorrem todos os dias a nossa volta e sem os quais a vida humana não seria viável. Primeiramente, vejamos os **níveis de organização** ecológica existentes:

Organismo

- Pode ser considerado como o ser vivo, formado por um conjunto de órgãos.
- Exemplo: o Rei Leão (Simba)

Espécie

- Conjunto de organismos semelhantes, capazes de se reproduzir, deixando descendentes férteis.
- Exemplo: a espécie dos leões (*Panthera leo*)

População

- Conjunto de organismos da mesma espécie que ocupa um determinado espaço em determinado período, funcionando como uma parte da comunidade biótica.
- Exemplo: população de leões de uma região da savana africana.

Comunidade, biocenose ou biota

- Conjunto de populações de diversas espécies que coabitam uma mesma região, em um determinado período, interagindo entre si.
- Exemplo: população de leões que convivem com populações de hienas, suricatos, javalis etc.

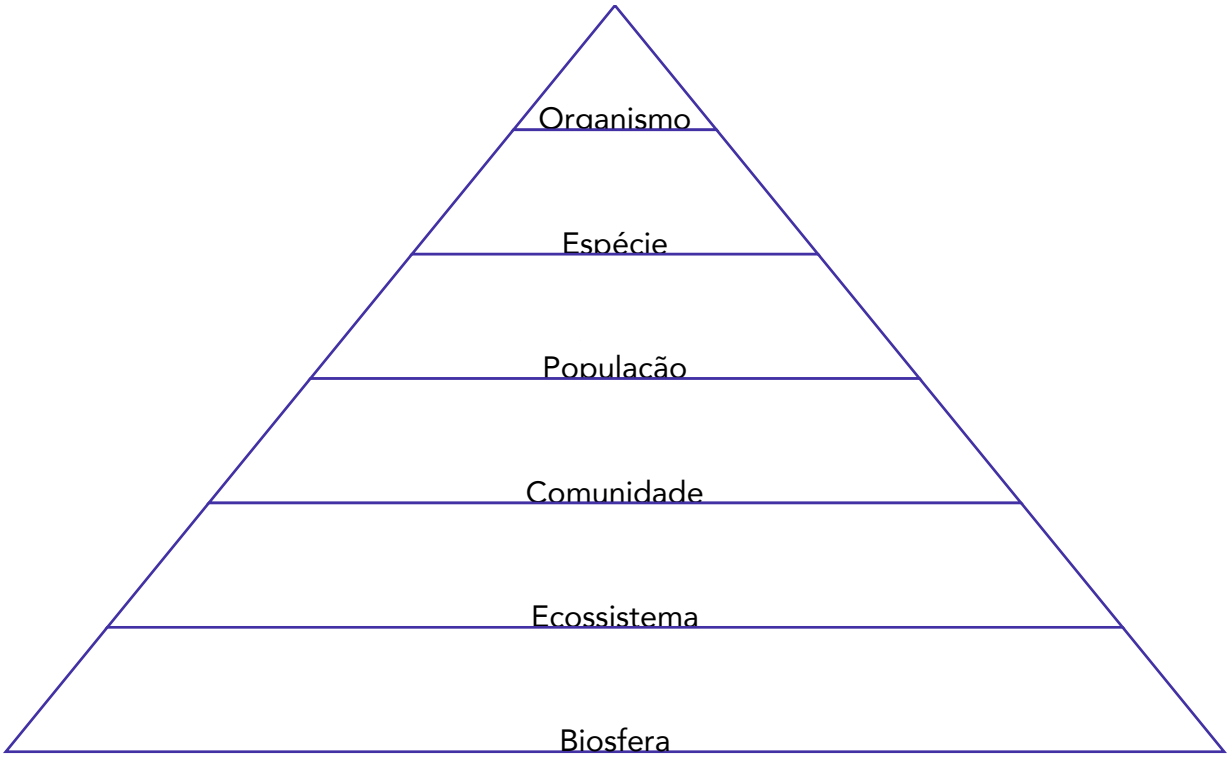
Ecossitema ou sistema ecológico

- Conjunto formado pelas comunidades bióticas que interagem com os fatores abióticos do meio. Ressalte-se que os fatores abióticos são aqueles que não correspondem aos seres vivos, mas ao ambiente em que vivem, tais como os minerais, a água, a luz solar etc.
- Ex.: a savana africana, onde vivem diversas populações, que interagem com os fatores abióticos ali existentes.

Biosfera

- Representa as regiões da Terra onde é possível abrigar vida, como partes da litosfera, da hidrosfera e da atmosfera. Por extensão, corresponde ao conjunto de todos os ecossistemas do planeta Terra, os quais abrigam todas as formas de vida conhecidas.

Note que tais definições foram apresentadas de modo **crescente** em termos de número de seres vivos, podendo ser representadas da seguinte maneira:



Vamos logo praticar um pouco!

(CESGRANRIO/TRANSPETRO - 2012) Em uma fazenda de pecuária em que se planta somente capim-guatemala, existem 150 bois, 1.200 saúvas, 600 carrapatos e 300 gafanhotos. Nessa região, estão presentes

a) 4 populações

b) 5 populações

c) 2 ecossistemas

d) 4 comunidades

e) 2.250 comunidades

Comentários:

A **alternativa A** está errada. O conceito de população indica um conjunto de organismos da mesma espécie que ocupa um determinado espaço em determinado período, funcionando como uma parte da comunidade biótica. Assim, no enunciado da questão são mencionadas as seguintes populações: capim-guatemala, bois, saúvas, carrapatos e gafanhotos. Portanto, são 5 as populações do exemplo dado.

A **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito, porque há 5 tipos de espécies diferentes com vários organismos cada uma, formando 5 populações.

A **alternativa C** está errada, porque ecossistema é o conjunto formado pelas comunidades bióticas que interagem com os fatores abióticos do meio. Assim, pode-se considerar que a fazenda mencionada pela questão faz parte de apenas um ecossistema.

A **alternativa D** está errada, considerando que o conceito de comunidade alude ao conjunto de populações de diversas espécies que coabitam uma mesma região, em um determinado período, interagindo entre si. Portanto, pode-se considerar a mencionada fazenda como uma comunidade que agrega as diversas populações citadas.

A **alternativa E** está errada, vide comentário anterior: a comunidade do exemplo é uma só.

ECOSSISTEMAS E SUCESSÃO ECOLÓGICA

Particularmente em relação aos ecossistemas, cumpre frisar alguns outros importantes aspectos. O ecossistema é um dos níveis de organização biológica mais estudados pela Ecologia, juntamente com o nível das populações. Conforme mencionado, você deve recordar que os ecossistemas abrangem tanto os elementos **bióticos** (com vida) quanto os **abióticos** (ambiente).

A maioria dos ecossistemas se formou ao longo de milhões de anos, como resultado de graduais processos de adaptação das espécies e interação com o meio físico. Nesse sentido, eles continuam a se modificar constante e lentamente haja vista serem sistemas **abertos**, que possuem meios de entrada e saída de matéria e energia.

Nesse sentido, é importante destacar que o longo processo de formação e adaptação dos ecossistemas conferem a eles uma grande capacidade de **autorregulação** e **resiliência**, possibilitando que eles retornem ao seu estado original após sofrer um impacto ou uma variação em termos bióticos ou abióticos.

Resiliência é um termo que ganhou força nos últimos anos e está bastante em voga. Hoje em dia, quase todo profissional que trabalha com aconselhamento de outras pessoas, desde um psicólogo até um autor de livros de autoajuda, recomenda que o ser humano deve ter resiliência para aguentar as "pancadas" que a vida dá.

Todavia, poucos sabem que uma das primeiras aplicações do termo ocorreu na **Ecologia**, para mencionar a capacidade de um sistema de voltar à condição original após sofrer uma perturbação.

Assim, um ecossistema será tanto **mais** resiliente quanto **menor** o tempo necessário para que ele retorne à condição inicial após um impacto ou uma série de impactos.

Não obstante, o fato de um ecossistema possuir grande estabilidade e resiliência **não** significa que ele voltará à **exata** condição que detinha anteriormente, pois as interações físicas, químicas e biológicas ocorridas neles são extremamente complexas. Quando se fala em "voltar ao estado original", entende-se por voltar às condições e à qualidade ambiental em termos de biodiversidade, densidade de fauna e flora, serviços ecossistêmicos produzidos etc.

Nesse sentido, o processo de **restituição** de um ecossistema também possui essa característica. Trata-se de um processo **intencional** que almeja atingir, na medida do possível, o estado original de um sistema ecológico, após este sofrer um impacto ou uma série de impactos.

Destarte, interessa-nos a diferenciação de dois conceitos apresentados pela Lei nº9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC): a **recuperação** e a **restauração** de um ecossistema.

Segundo o art. 2º, incisos XIII e XIV da lei do SNUC, entende-se por:

Recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição **não degradada**, que pode ser **diferente** de sua condição original;

Restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o **mais próximo possível** da sua condição original;

Deu para perceber a diferença? A recuperação visa somente a transformar uma área degradada em não degradada, ainda que a condição final do ecossistema não seja igual à inicial. Já a restauração busca restituir o ecossistema à condição original ou, pelo menos, à condição mais próxima disso.

ATENÇÃO
DECORE!

RECUPERAÇÃO	RESTAURAÇÃO
Restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada	Restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada
Pode ser diferente de sua condição original	Deve ser o mais próximo possível da sua condição original

O estudo dos ecossistemas demanda uma série de conceitos bastante explorados em provas de concursos. Vamos abordá-los de maneira bastante direta para otimizar o seu tempo de estudo.

O primeiro conceito que veremos é o de **habitat**, termo que está relacionado ao **lugar** onde determinada espécie vive, ou seja, o local que possibilite condições adequadas para que essa espécie se desenvolva, alimentando-se, reproduzindo-se e mantendo seus descendentes. Assim, é possível dizer que o habitat do urso polar são as geleiras do polo Norte, o habitat da tartaruga marinha são as águas salgadas dos oceanos e o habitat dos pinguins são as geleiras da Antártida.

O ser humano também possui certos habitats que lhe são mais favoráveis. Não é possível que um ser humano viva e se desenvolva no calor do interior de um vulcão, onde certos microrganismos se proliferam.

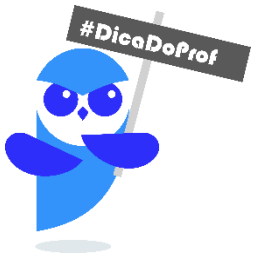
Todavia, os humanos têm uma capacidade de adaptação muito grande, podendo, por exemplo, viver e se desenvolver no frio polar, se tiver condições adequadas para enfrentar as baixas temperaturas.

Um conceito que pode ser confundido com o de habitat é o de **biótopo**. Diferentemente do habitat, o biótopo (*bio* - vida, *topo* - lugar) corresponde à **área física** onde determinada **comunidade** vive. Assim, o biótopo "Lagoa da Pampulha" é o local onde vivem todas as populações de peixes, algas, plantas aquáticas e seres habitantes dessa lagoa.

Esclarecidas as diferenças entre habitat e biótopo, cabe ressaltar o conceito de **nicho ecológico**, pois é recorrentemente cobrado em provas e muita gente o confunde, em que pese não haver grande mistério para seu entendimento.

O nicho ecológico diz respeito à **função** que certa espécie exerce dentro do ecossistema, sendo, por isso, conhecido como **nicho funcional**. Nesse sentido, espécies bastante diferentes podem exercer papeis semelhantes dentro da lógica de funcionamento do sistema ecológico. Por exemplo: as escassas gramíneas do Deserto do Atacama podem exercer um papel de organismos **produtores** similar ao que pastos dos pampas gaúchos exercem no seu respectivo ecossistema. Na verdade, o conceito de nicho ecológico abrange alguns fatores, como o espaço físico ocupado, o papel funcional na comunidade, sua posição trófica, entre outros.

Diante das diferenças entre nicho ecológico e habitat, há um recurso mnemônico bastante utilizado que assevera:



O **habitat** é o "**endereço**" e o **nicho ecológico** é a "**profissão**"

Além do nicho funcional, também há outros tipos de nichos caracterizados por certos autores. Por exemplo, existe o **nicho fundamental** e o **nicho efetivo**.

O **fundamental** é aquele que engloba todas as condições e recursos que permitem uma determinada espécie existir e se reproduzir na ausência de outras espécies e de competição interespecífica. Já o **nicho efetivo**, também chamado **realizado**, leva também em consideração a presença de competidores e predadores.

Ainda em relação ao funcionamento dos ecossistemas, um conceito que não é tão explorado em provas, mas importante de ser esclarecido é o **Princípio da Exclusão Competitiva**, também conhecido por Princípio de Gause ou Lei de Gause. Tal conceito está intimamente associado à ideia de **nicho ecológico** e prevê que **somente uma** espécie pode desempenhar a mesma função (nicho) em dado momento.

Embora a Lei de Gause não seja válida para todo e qualquer sistema, há duas consequências imediatas de tal hipótese que são interessantes de ser mencionadas:

1) se duas espécies competem pelo mesmo nicho, uma é **eliminada**; e

2) se duas espécies coexistem no mesmo local, elas possuem nichos ecológicos **distintos**.

HABITAT	• Lugar que possibilita condições adequadas para que espécie lá viva e se desenvolva
BIÓTOPO	• Área física onde determinada comunidade vive
NICHO ECOLÓGICO	• Função que certa espécie exerce dentro do ecossistema

Vamos ver como esses conceitos são cobrados em prova!

(VUNESP/PREFEITURA DE VALINHOS – 2019) O nicho fundamental está entre os principais conceitos de Ecologia, o qual se refere ao

a) status funcional de uma espécie baseado no nível trófico ou nas relações energéticas.

b) nicho determinado na ausência de competidores ou outras interações bióticas, como a predação.

c) status funcional de uma espécie em seu habitat expresso como uma dimensão espacial.

d) papel trófico de uma espécie em uma comunidade biótica ou ecossistema.

e) nicho de uma espécie representado por um ponto em um hiperespaço, cujos eixos correspondem aos atributos dessa espécie.

Comentários:

O nicho fundamental é aquele que engloba todas as condições e recursos que permitem uma determinada espécie existir e se reproduzir na ausência de outras espécies e de competição interespecífica.

Desse modo, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

Mais uma!

(FCC/SABESP - 2014) O local ocupado pela espécie, com todas as suas características abióticas, é definido como

a) habitat.

b) nicho ecológico.

c) biótipo.

d) ecossistema.

e) biozona.

Comentários:

A **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito. Acabamos de ver que habitat se refere ao local onde determinada espécie vive e se desenvolve.

A **alternativa B** está errada, pois nicho ecológico refere-se à função que a espécie desempenha naquele sistema ecológico.

A **alternativa C** está errada. A banca colocou esta alternativa apenas para que os candidatos confundissem com biótopo, que se refere à área física onde determinada comunidade vive. A título de curiosidade, biótipo é um conceito da biologia que indica um grupo de indivíduos que apresentam o mesmo genótipo.

A **alternativa D** está errada. Embora o ecossistema contemple os elementos bióticos e abióticos do meio, o enunciado mencionou particularmente o local ocupado por uma espécie e não por uma série de comunidades.

A **alternativa E** está errada, pois biozona é um conceito da paleontologia que corresponde a um estrato ou um conjunto de estratos que são caracterizados pelo seu conteúdo.

Sucessão Ecológica

Quando se fala em sucessão de um ecossistema, refere-se às etapas de ocupação e modificação desse ecossistema em função da existência ou não de uma alteração. De modo mais concreto, há dois tipos de sucessão ecológica: a primária e a secundária.

A **sucessão primária** é **primeira ocupação** de um ambiente, ou seja, acontece em ambientes que anteriormente não haviam sido ocupados por outros organismos.

Já a **sucessão secundária**, também denominada em regeneração, é **reocupação** do ambiente após determinada interferência ou modificação, por ação antrópica ou causas naturais. Em geral, a sucessão secundária é **mais rápida** do que a primária, pelo fato de o local já estar minimamente estruturado ecologicamente para se desenvolver.

Em termos de **estágios** da sucessão ecológica, há três etapas básicas: comunidade pioneira, comunidade intermediária e comunidade clímax.

A **comunidade pioneira**, ou **ecese**, é formada pelos primeiros organismos (**pioneiros**) que se instalam em uma região, como os liquens e musgos em rochas e insetos. De uma maneira geral, as espécies pioneiras possuem crescimento e amadurecimentos rápidos, fácil dispersão e brotos que são intolerantes à sombra e precisam de muito sol (uma vez que não há sombreamento oferecido por vegetação alta). A **produtividade**

líquida do ecossistema na etapa de ecese é bastante maior que zero, pois os processos fotossintéticos superam e muito os processos respiratórios.

A **comunidade intermediária**, também chamada **seral**, funciona como uma transição, em que se observa um aumento na diversidade e porte das espécies, sem, contudo, que o ecossistema atinja seu auge. Nessa etapa, a **produtividade líquida** continua maior que zero, embora menor do que na ecese.

Por fim, a **comunidade clímax** é aquela em que se observa o auge da diversidade em um ecossistema. Nessa comunidade, geralmente a biomassa é grande e há uma teia alimentar mais complexa do que nas outras comunidades. Nessa etapa, a **produtividade líquida** do ecossistema é praticamente **zero**, ou seja, a produção fotossintética é equivalente ao gasto energético respiratório.

Para finalizar, saiba que, de acordo com as forças que direcionam o processo, a sucessão pode ser dos seguintes tipos:

→ **Sucessão autogênica**: provocada por mudanças originadas por processos biológicos internos ao ecossistema.

→ **Sucessão alogênica**: quando ocorrem mudanças por forças externas ao ecossistema, como tempestades e incêndios.

INTERAÇÕES ECOLÓGICAS

Conforme estudamos há pouco, os organismos de uma população **interagem** com os organismos de outras populações. Esse tipo de interação pode acontecer por diversos motivos, desde o auxílio mútuo para o alcance de algum tipo de benefício até a tentativa de predação para obtenção de alimento. Cada tipo de interação entre populações é classificado de uma maneira, conforme veremos a seguir.

Grosso modo, as interações entre organismos podem ser classificadas em harmônicas, desarmônicas, intraespecíficas e interespecíficas. As relações **harmônicas** são aquelas que trazem **benefícios** para as populações que interagem, enquanto as **desarmônicas** são **prejudiciais** a pelo menos uma das partes. Já as relações **intraespecíficas** são aquelas que ocorrem dentro de uma **mesma espécie**, enquanto as **interespecíficas** ocorrem entre **espécies diferentes**.

De maneira bastante objetiva, vamos apresentar quais os tipos de relação existentes e as principais características de cada uma delas. **Muita atenção** agora, pois as bancas adoram cobrar aspectos relacionados a este tema!

Interações Ecológicas Intraespecíficas

Interações Desarmônicas

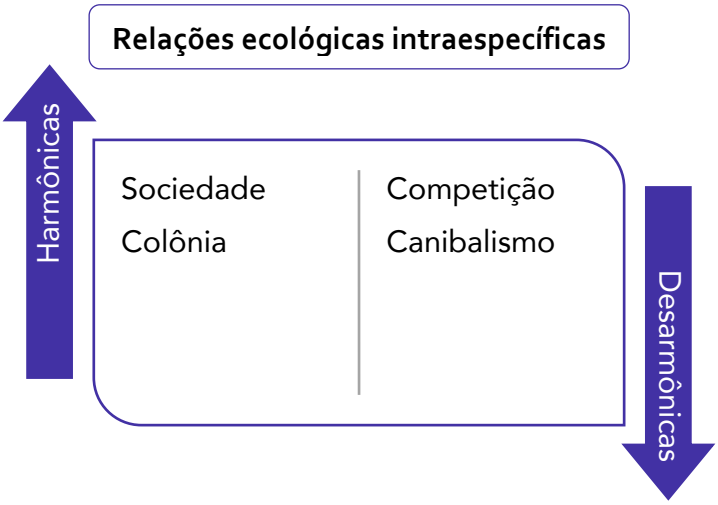
- **Competição** ou **concorrência**: as interações competitivas podem ser de dois tipos: interespecíficas e intraespecíficas. As competições intraespecíficas ocorrem dentro de uma mesma espécie, normalmente ocorrendo como forma de **demarcação de território** ou por uma disputa sexual/reprodutiva. Exemplo: leões brigando entre si pela demarcação do território.

- **Canibalismo**: ocorre quando um indivíduo se alimenta de outro da **mesma espécie**, como é o caso da fêmea do louva-a-deus, que mata e devora o macho como forma de obter nutrientes necessários para a reprodução.

Interações Harmônicas

- **Sociedade**: indivíduos da mesma espécie **cooperam** entre si, estabelecendo divisão do trabalho, como é o caso das sociedades de abelhas ou formigas.

- **Colônia**: similar à sociedade, mas os indivíduos estão **unidos anatomicamente**, como os recifes de corais. Além disso, pode ou não haver divisão do trabalho.



Interações Ecológicas Interespecíficas

Interações Desarmônicas

- **Alelopatia**, **antibiose** ou **amensalismo**: é a interação que resulta de um efeito prejudicial de um organismo sobre outro quando da liberação de **substâncias tóxicas** pelos primeiros. É o caso, por exemplo, de certas espécies de fungos que liberam toxinas que impedem o crescimento de bactérias. Alguns autores apontam a **maré vermelha** como um fenômeno antibiótico. Tal ocorrência constitui-se na proliferação excessiva de certos tipos de algas, como as dinoflageladas *Gonyaulax catenella*, que conferem cores avermelhadas, amareladas, acastanhadas ou alaranjadas ao corpo de água, que se torna inóspito para muitas outras espécies, como peixes.

- **Competição** ou **concorrência**: além das competições intraespecíficas já mencionadas, tal tipo de interação também pode ocorrer entre espécies diferentes, afetando o crescimento e a sobrevivência de suas ou mais populações. A competição interespecífica é a forma **mais comum** de interação entre espécies, podendo uma substituir a outra ou forçá-la a ocupar outro espaço ou utilizar outro alimento, sobretudo em locais com quantidades limitadas de recursos.

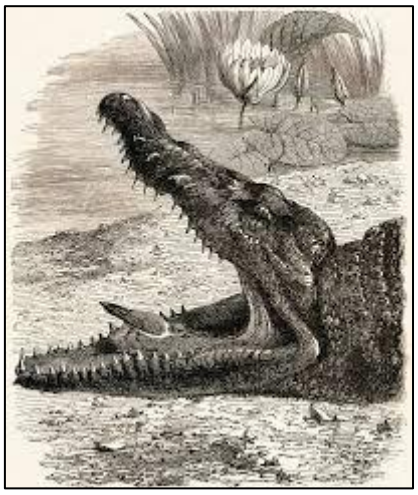
- **Predação:** é a **interação trófica** entre organismos de espécies diferentes, sendo uma relação benéfica para um deles (predador) e maléfica para o outro (presa), como é o caso de uma gaivota que mata um peixe para se alimentar.

- **Parasitismo**: é uma relação temporária ou permanente na qual um organismo (parasita) retira sua fonte de energia de outro organismo (hospedeiro), por meio da **invasão** do interior ou da superfície deste, o qual é prejudicado. Um simples exemplo é um carrapato que hospeda a pele de um cachorro: o parasita carrapato é beneficiado pela relação, enquanto o hospedeiro cachorro é prejudicado, pois tem seu sangue sugado.

Relações Harmônicas

- **Comensalismo**: representa a situação de **benefício** por parte de um organismo e de **neutralidade** por parte de outro. Um clássico exemplo são as hienas que se alimentam dos restos deixados pelos leões após estes se alimentarem. Quando há uma **associação física** entre as duas espécies, o comensalismo pode ser chamado de **inquilinismo**, como é o caso das plantas epífitas (que vivem sobre outras plantas), tais como as bromélias e as orquídeas.

- **Protocooperação**: interação que surte benefícios para ambas as populações, embora tal relação seja prescindível, isto é, **não obrigatória** para a sobrevivência das espécies. Um clássico exemplo é a protocooperação entre o crocodilo e o pássaro-palito: enquanto o primeiro faz a digestão de boca aberta, o segundo se alimenta de sobras de alimentos e parasitas presentes na boca do réptil, limpando-a. Perceba que nenhum dos dois animais depende dessa relação para sobreviver, embora ela beneficie ambos. Por esse motivo, alguns autores chamam a protocooperação de **mutualismo facultativo**.



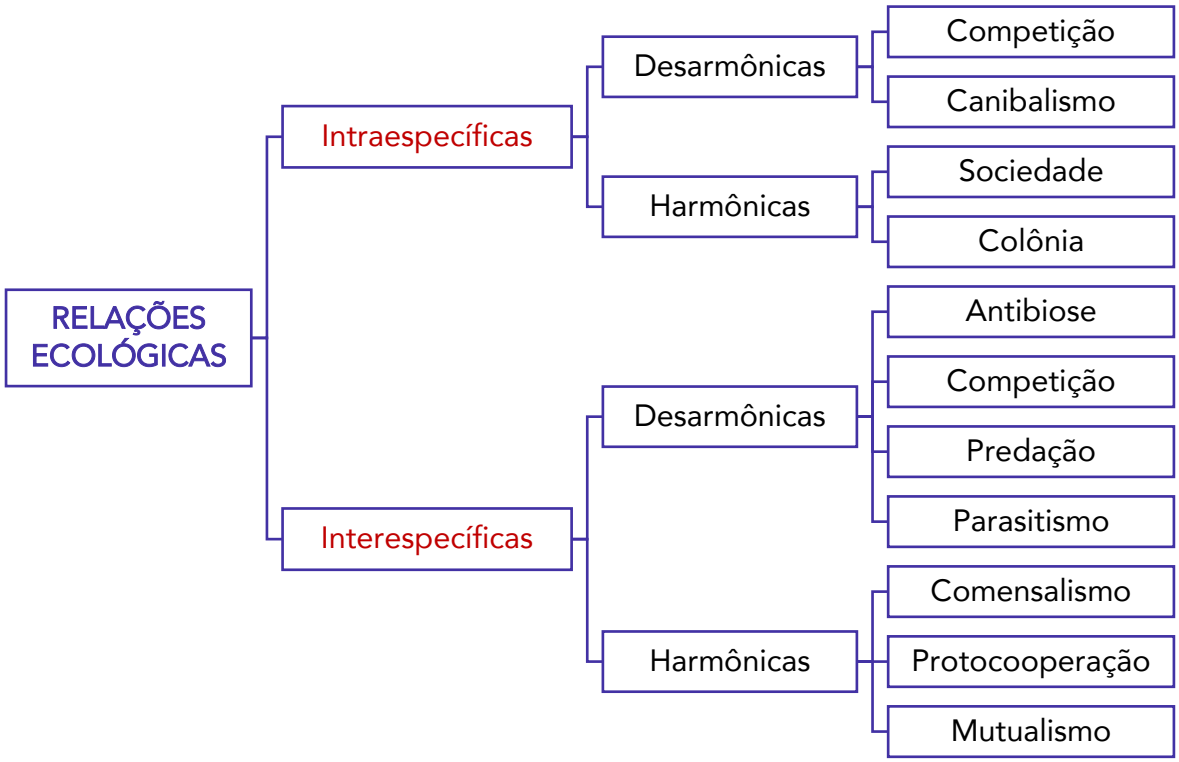
Pássaro-palito retirando sobras de alimento da boca de um crocodilo[1].

- **Mutualismo**: interação que surte tantos benefícios para ambas as populações que elas **dependem** dessa relação para sobreviver. Um bom exemplo são os **liquens**, que são uma associação mutualística entre algas e fungos. Alguns autores chamam esse tipo de relação de **mutualismo obrigatório** ou simbiose, diferenciando-o do mutualismo facultativo (protocooperação). Todavia, há autores que consideram a possibilidade de que uma simbiose não seja necessariamente vantajosa para ambos os organismos.

[1] Imagem de domínio público retirada da internet.

Relações ecológicas interespecíficas
Harmônicas
Comensalismo
Protocooperação
Mutualismo
Alelopatia
Competição
Predação
Parasitismo
Desarmônicas

RESUMINDO


RELAÇÕES ECOLÓGICAS
Intraespecíficas
Desarmônicas
Competição
Canibalismo
Harmônicas
Sociedade
Colônia
Interespecíficas
Desarmônicas
Antibiose
Competição
Predação
Parasitismo
Harmônicas
Comensalismo
Protocooperação
Mutualismo

(FGV/PREFEITURA DE SALVADOR - 2017) Duas ou mais espécies que convivem em um mesmo habitat podem desenvolver relações mútuas favoráveis ou desfavoráveis para uma ou para todas as participantes da relação.

Os fungos produzem substâncias antibióticas que inibem o crescimento de bactérias em uma associação negativa, em que as bactérias sofrem inibição em seu crescimento ou reprodução e os fungos não sofrem nada.

Esse tipo de relação é chamada de

a) parasitismo.

b) cooperação.

c) mutualismo.

d) amensalismo.

e) comensalismo.

Comentários:

A **alternativa A** está errada, porque parasitismo é uma de invasão de um organismo no outro, a partir do qual o invasor (parasita) retira sua fonte de energia e nutrientes.

A **alternativa B** está errada. O nome correto seria protocooperação e se trata de uma relação benéfica para ambas as populações, conquanto não seja obrigatória.

A **alternativa C** está errada, visto que o mutualismo se refere a uma relação benéfica e obrigatória para ambas as populações.

A **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito, porquanto o amensalismo, também conhecido por alelopatia ou antibiose, refere-se à interação que resulta de um efeito prejudicial de um organismo sobre outro quando da liberação de substâncias tóxicas pelos primeiros, conforme descrito pelo enunciado da questão.

A **alternativa E** está errada, pois comensalismo corresponde à situação de benefício por parte de um organismo e de neutralidade por parte de outro, não de malefício e neutralidade conforme a situação descrita pelo enunciado.

CADEIA E TEIA ALIMENTARES

De modo bastante objetivo, a **cadeia alimentar** pode ser entendida pelo fluxo de **matéria** e **energia** que ocorre entre os diferentes **níveis tróficos**. Tais níveis correspondem aos níveis alimentares, isto é, à posição que cada indivíduo ocupa em termos de seres vivos que utiliza para adquirir seus nutrientes e de quais seres ele próprio serve de alimento.

A interação entre organismos proporciona um fluxo de matéria e energia nos ecossistemas, interligando elementos da estrutura e das funções de cada indivíduo. Do ponto de vista trófico (de alimentação), os seres vivos de um ecossistema podem ser divididos em dois grupos: os **autótrofos** e os **heterótrofos**.

Os organismos **autótrofos** produzem seu próprio alimento, sobretudo pela conversão da energia luminosa em energia química, pelo processo conhecido por **fotossíntese**. Trata-se de um processo realizado por organismos que possuem **clorofila**, como plantas, certas algas e bactérias.

Além da fotossíntese, os organismos autótrofos também podem obter sua fonte de energia pela síntese de substâncias orgânicas complexas e pela utilização de substâncias inorgânicas simples, que é conhecida por **quimiossíntese**. Esse processo é realizado por certos tipos de bactérias que são capazes de converter compostos inorgânicos simples em nutrientes mais complexos, utilizando como fonte de energia não a luz solar, mas a ligação dos compostos químicos oxidados.

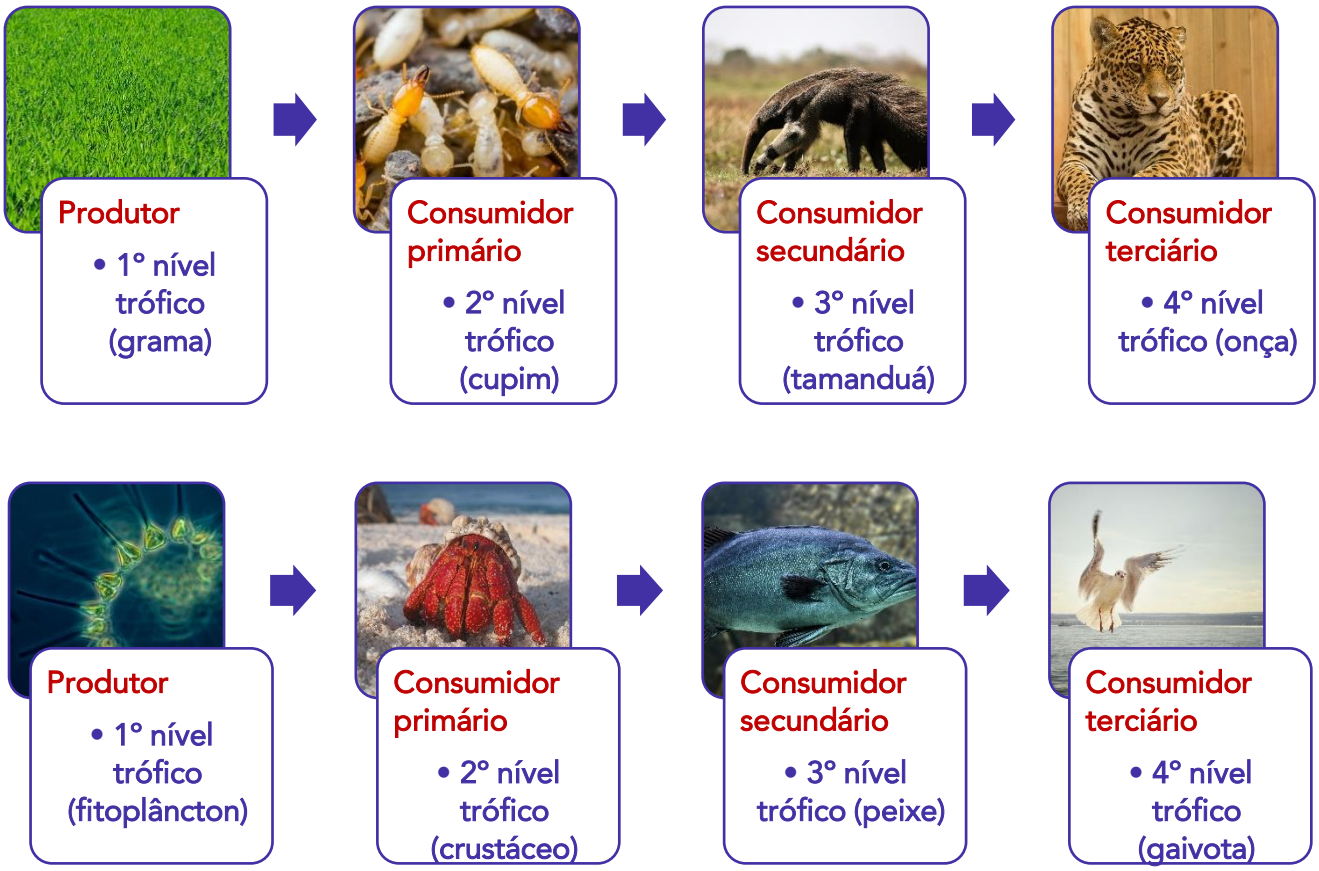
Em termos de **função** exercida dentro das cadeias tróficas, os organismos autótrofos são conhecidos por serem **produtores**. Isso significa que eles se situam na base de grande parte das cadeias, pois são eles que geram a energia que será transmitida ao longo das relações tróficas.

Diferentemente dos autótrofos, os organismos **heterótrofos** não produzem seu próprio alimento e dependem dos produtores para que obtenham sua fonte de energia. Em termos de **função** exercida dentro das cadeias tróficas, os heterótrofos podem ser **consumidores** ou **decompositores**.

Os **consumidores** podem ser divididos em primários, secundários e terciários, de acordo com a posição dentro da cadeia trófica. Assim, os consumidores **primários** são aqueles que se alimentam diretamente dos produtores, como é o caso dos animais **herbívoros**. Já os consumidores **secundários** são aqueles que se alimentam dos consumidores primários, ou seja, são **carnívoros** que se alimentam de animais herbívoros. Por fim, os consumidores **terciários** são aqueles que se alimentam dos consumidores secundários, ou seja, são **carnívoros** que se alimentam de outros carnívoros.

Caso tenha lhe surgido a dúvida: o ser humano é considerado um animal **onívoro**, isto é, alimenta-se tanto de vegetais como de animais. Vejamos agora exemplos de cadeia trófica que contemple os produtores e os consumidores primário, secundário e terciário:

EXEMPLIFICANDO



Além dos consumidores, fazem parte do grupo dos heterótrofos os organismos **decompositores**, que se alimentam de matéria orgânica morta, transformando-a em moléculas mais simples, das quais conseguem absorver seus nutrientes e sua energia. Esse grupo é formado majoritariamente por microrganismos, como **bactérias**, **fungos** e **protozoários**.

Uma questão interessante é que o fluxo de matéria ao longo da cadeia trófica também pode ocasionar a transmissão de poluentes e substâncias tóxicas nas relações alimentares. Nesse contexto, três conceitos se destacam: bioacumulação, bioconcentração e biomagnificação.

A **bioacumulação** consiste na **absorção** de compostos químicos pelo organismo de um ser vivo. Esse processo pode ocorrer por **contato direto** ou pela **ingestão** de alimentos. Assim, quando um peixe se alimenta, ele bioacumula os compostos presentes nesse alimento.

A **bioconcentração** ocorre quando esse acúmulo promovido pela bioacumulação acontece em **concentrações superiores** àquelas encontradas no meio. Desse modo, se o peixe habita um ambiente aquático onde haja contaminação de mercúrio, por exemplo, provavelmente irá bioconcentrar mercúrio em

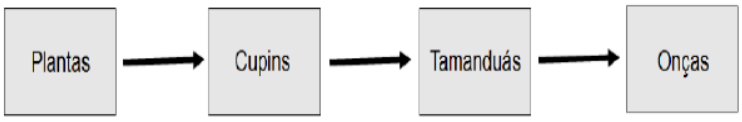
seus tecidos, pois o mercúrio é muito pouco metabolizado ou excretado pelos animais. Esse processo ocorre ao **longo do tempo**, à medida que a concentração da substância aumenta no organismo do ser vivo.

A **biomagnificação**, por sua vez, consiste no acúmulo progressivo do composto químico ao longo da **cadeia alimentar**. Assim, quanto mais elevado o nível trófico, **maior** a concentração da substância. Ainda no exemplo dos peixes, imagine que o zooplâncton do qual eles se alimentam já estivesse com o mercúrio bioconcentrado em seus tecidos. Assim, como os peixes se alimentam de grande quantidade do zooplâncton, a quantidade de mercúrio nos peixes seria ainda maior. A baleia que se alimentar desse peixe, por sua vez, absorverá uma quantidade ainda maior desse metal. Por fim, o ser humano que se alimentar dessa baleia receberá uma quantidade ainda maior de mercúrio. Tudo isso porque a falta de excreção e metabolização desse tipo de substância permite que ela biomagnifique ao longo da cadeia trófica.

BIOACUMULAÇÃO	BIOCONCENTRAÇÃO	BIOMAGNIFICAÇÃO
Absorção de compostos químicos pelo organismo de um ser vivo	Acúmulo promovido pela bioacumulação em concentrações superiores àquelas encontradas no meio	Acúmulo progressivo do composto químico ao longo da cadeia alimentar

Por fim, cabe ressaltar que as cadeias alimentares não são unifilares nem são organizadas de maneira separada e simplista. Ao contrário, as interações entre os diversos níveis das cadeias são inúmeras, formando uma rede de cadeias alimentares que interagem entre si, que é conhecida por **teia alimentar**.

(EXATUS/PREFEITURA DE CAIXIAS DO SUL - 2018) Na Cadeia Alimentar representada abaixo, as onças recebem que nome de nível trófico?



a) Consumidores Terciários.

b) Predadores Primários.

c) Consumidores de Segunda Ordem.

d) Produtores Primários.

Comentários:

Em termos de função exercida dentro das cadeias tróficas, os organismos autótrofos são conhecidos por serem produtores.

Diferentemente dos autótrofos, os organismos heterótrofos não produzem seu próprio alimento e dependem dos produtores para que obtenham sua fonte de energia. Os consumidores podem ser divididos em primários, secundários e terciários, de acordo com a posição dentro da cadeia trófica.

Assim, os consumidores primários são aqueles que se alimentam diretamente dos produtores, como é o caso dos animais herbívoros. Já os consumidores secundários são aqueles que se alimentam dos consumidores primários, ou seja, são carnívoros que se alimentam de animais herbívoros. Por fim, os consumidores terciários são aqueles que se alimentam dos consumidores secundários, ou seja, são carnívoros que se alimentam de outros carnívoros.

No esquema apresentado, as plantas são os seres autótrofos, correspondendo aos produtores primários. Os cupins são os consumidores primários, pois se alimentam dos produtores. Os tamanduás são os consumidores secundários, porque se alimentam dos consumidores secundários. As onças, por sua vez, são os consumidores terciários, porquanto se alimentam dos consumidores secundários. Assim, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito, estando erradas as demais alternativas.

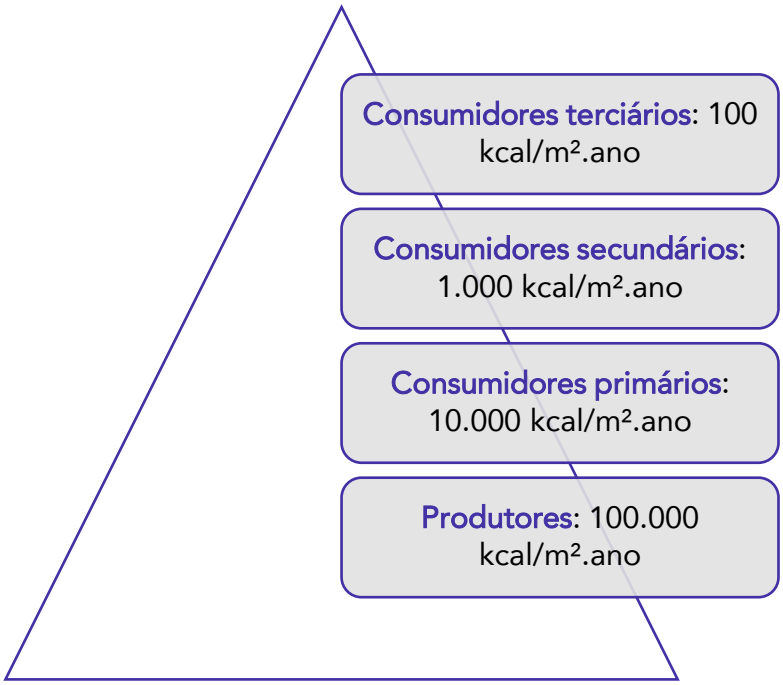
Energia na Teia Alimentar

Diferentemente dos fluxos de matéria, os fluxos de energia na cadeia alimentar não são cíclicos, mas unidirecionais, consumindo-se parcela da energia disponível em cada nível trófico. Com efeito, tais fluxos obedecem à **Segunda Lei da Termodinâmica**, segundo a qual os processos de transmissão e transformação de energia ocorrem a partir de uma forma **mais** organizada para outra **menos** organizada, o que gera uma **perda de energia**. Essa medida de desorganização ou imprevisibilidade do sistema é conhecida por **entropia**.

Assim, quando um organismo se alimenta de outro, a maior parte da energia obtida é destinada à manutenção das funções vitais e é grandemente perdida sob a forma de gás exalados pela **respiração**, **excreção** e **calor**. Uma menor parte é **assimilada** pela biomassa do indivíduo e compõe a fonte de crescimento e reprodução do mesmo.

A parcela da energia que consegue ser digerida e assimilada é o que define o que se conhece por **eficiência ecológica**. Desse modo, quanto maior a eficiência ecológica, menor a perda de massa e energia de um nível para o outro.

Todavia, normalmente a eficiência ecológica apresenta valores da ordem de apenas **10%**. Isso significa que a perda de energia acumulada dos consumidores é tão maior quanto mais distante eles estiverem dos produtores. Isso pode ser representado por meio de pirâmides de energia:



Em suma, o Sol fornece uma alta quantidade de energia à Terra na forma de calor e luz, a qual é utilizada pelos produtores para entrar nas cadeias tróficas de praticamente todos os seres do planeta. No esquema acima, o valor absoluto de 100.000 kcal/m².ano foi arbitrado, mas as perdas de cerca de 90% a cada nível trófico realmente ocorrem, conforme mencionado.

Esse fato implica afirmar que, quanto mais próxima a alimentação ocorre do nível trófico dos **produtores**, maior será a eficiência ecológica da relação trófica. Isso também é válido para os seres humanos: os hábitos alimentares mais próximos do vegetarianismo possuem uma eficiência ecológica maior do que aqueles mais próximos dos carnívoros.

Terminemos esta parte da aula fazendo mais um exercício de fixação.

(FCC/SECRETARIA DE ESTADO DA GESTÃO, PATRIMÔNIO E ASSISTÊNCIA DOS SERVIRORES-MA - 2016) A respeito do consumo de carne, tendo em vista o desperdício de energia para o ecossistema quando comparado a uma alimentação vegetariana, considere as afirmativas abaixo que explicam os conceitos ecológicos acerca do assunto.

I. Quanto maior o número de níveis tróficos em uma cadeia alimentar maior a energia disponível aos indivíduos.

II. A energia dissipada na forma de calor reduz a energia assimilada pelos organismos da cadeia alimentar.

III. A alimentação humana onívora implica em uma cadeia de dois níveis tróficos.

Está correto o que se afirma APENAS em

a) I.

b) II.

c) III.

d) I e II.

e) II e III

Comentários:

Analisemos os itens apresentados pela questão:

O **item I** está errado, pois a energia disponível vai se perdendo ao longo da cadeia trófica.

O **item II** está **correto**, porque a perda por calor é uma das formas de dissipação da energia consumida na interação trófica.

O **item III** está errado, porquanto a alimentação humana pode se situar em diferentes níveis tróficos a depender do alimento que é consumido. Assim, se um ser humano consome um produtor, como um pé de alface ou rúcula, ele se situará no segundo nível trófico. Diferentemente, se o ser humano se alimentar de uma carne de vaca (consumidor primário), que comeu um produtor (grama), então o humano se situará no terceiro nível trófico.

Desse modo, apenas o item II está correto, sendo a **alternativa B** o nosso gabarito.

CICLOS BIOGEOQUÍMICOS

Na segunda metade do século XVIII, o químico parisiense Antoine Laurent Lavoisier marcou seu nome na história da ciência ao iniciar os estudos sobre o que ficou conhecido como o **princípio da conservação de massas**, que pode ser resumido na máxima: "na natureza, nada se cria, nada se perde, tudo se transforma".

Ainda que essa ideia não possa ser aplicada para toda e qualquer situação, para o estudo dos fluxos de **matéria** na natureza ela é bastante cabível. Isso porque, diferentemente dos fluxos de energia vistos há pouco, a matéria transformada em cada nível trófico possui um comportamento **cíclico**, isto é, pode ser reaproveitada a cada transição, ainda que com diferentes rearranjos de moléculas.

Nesse sentido, Calijuri e Cunha[1] apontam que o ciclo da matéria possui basicamente **quatro** etapas essenciais:

1) da forma **mineral** para a **orgânica**: a matéria inorgânica é incorporada à biomassa dos seres autótrofos pelos processos de fotossíntese e quimiossíntese;

2) dos seres **autótrofos** para os **heterótrofos**: parte da matéria dos autótrofos é consumida pelos heterótrofos e assimilada na biomassa destes;

3) dos **autótrofos** ou **heterótrofos** para os **decompositores**: a matéria orgânica morta é decomposta por organismos que realizam uma série de transformações químicas;

4) da forma **orgânica** para a **mineral**: os compostos orgânicos são metabolizados em compostos inorgânicos que ficam novamente disponíveis aos autótrofos, fechando o ciclo.

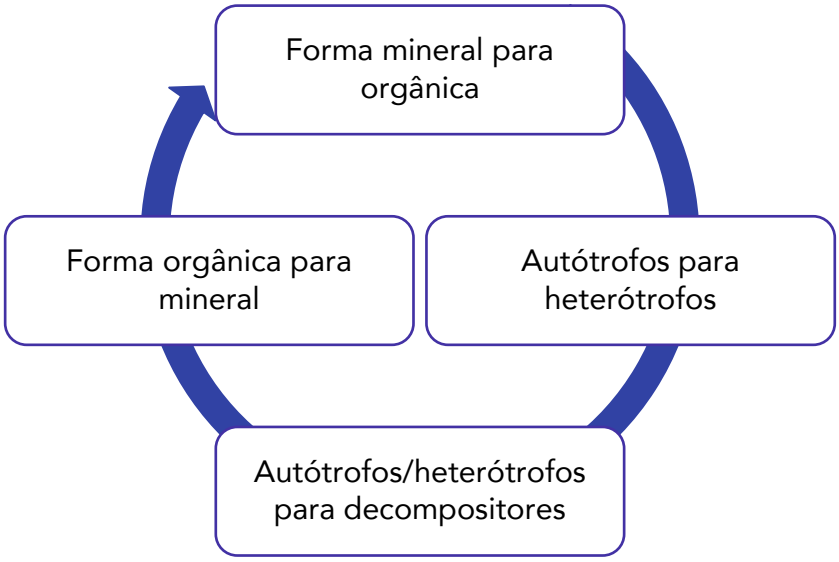
É possível aplicar a lógica dessas quatro etapas para cada elemento químico constituinte dos seres vivos, o que se denomina **ciclo biogeoquímico**. *Bio* porque envolve os seres vivos, *geo* porque envolve os recursos do planeta Terra e *químicos* porque envolve os elementos químicos presentes na natureza.

Nesse sentido, é possível mapear o ciclo biogeoquímico de qualquer elemento químico, mas evidentemente esse não é o intuito desta aula, ainda mais considerando que alguns elementos possuem relevância ecológica muito superiores a outros.

Assim, dentro da Ecologia, os principais ciclos biogeoquímicos são o ciclo do **carbono**, do **nitrogênio**, do **enxofre** e do **fósforo**. Além desses, ainda há um importante ciclo que rege muitas das relações ecológicas no planeta: o **ciclo da água**, que não se refere a um elemento químico específico e não será abordado nesta aula.

[1] CALIJURI, Maria do Carmo; CUNHA, Davi Gasparini Fernandes (coord.) Introdução à Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão. Rio de janeiro: Elsevier, 2013.

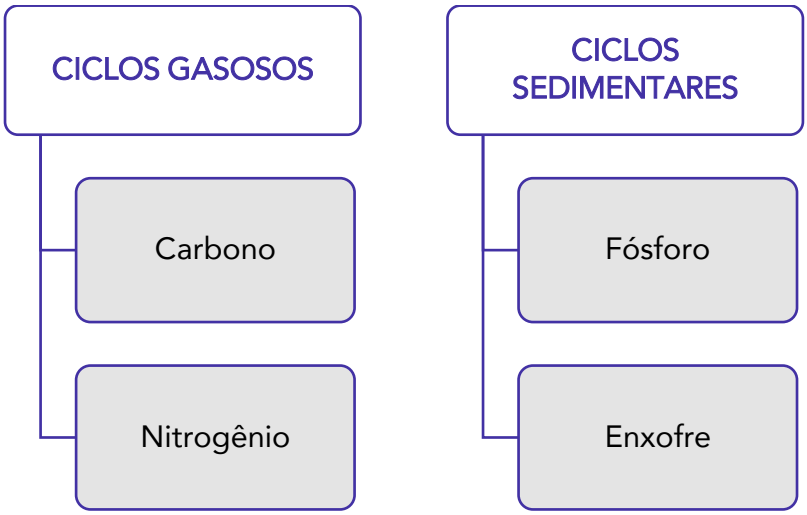
CICLO DA MATÉRIA



Antes de entrarmos nos detalhes de cada um dos principais ciclos biogeoquímicos, cumpre salientar que alguns autores os dividem em dois tipos básicos, dependendo do reservatório abiótico: gasosos e sedimentares.

Reservatório (ou reservatório abiótico) refere-se ao compartimento no qual o elemento está presente em grande quantidade e onde ele gasta muito tempo. Difere-se de **compartimento de troca**, que se refere a um tempo curto de residência do elemento naquele compartimento.

Assim, quando o reservatório abiótico é a atmosfera, diz-se que o ciclo é **gasoso**, como é o caso dos ciclos do **carbono** e do **nitrogênio**. De modo distinto, quando o reservatório abiótico é a litosfera, diz que o ciclo é **sedimentar**, como é o caso dos ciclos do **fósforo** e do **enxofre**.



Ciclo do Carbono

Alguns autores defendem que o maior reservatório de carbono da Terra é a atmosfera, mas muitos outros preconizam que a maior quantidade de carbono se encontra dissolvida nos oceanos e incorporada à biomassa dos animais, da vegetação e do solo.

De qualquer maneira, o mais importante é você entender que a atmosfera é bastante importante pois retém o carbono na forma principal de **gás carbônico** (dióxido de carbono - CO_2).

O CO_2 é essencial à vida no planeta por diversos motivos. O primeiro deles é que os organismos autótrofos terrestres utilizam essa molécula como fonte de carbono durante o processo fotossintético, resultando na produção de glicose ($C_6H_{12}O_6$).

A **fotossíntese** é um processo de transformação da energia solar em energia química pelos organismos que possuem clorofila, como as plantas, bem como certas algas e bactérias. De modo bastante objetivo, o processo fotossintético utiliza água e dióxido de carbono para, na presença de luz, produzir **glicose** (açúcar utilizado pelo organismo para sustentar seu metabolismo) e oxigênio. Observe a equação balanceada da fotossíntese:

$$\text{Luz solar} + 6CO_2 + 12H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

Em conformidade com o que já foi visto no início da aula, a fotossíntese representa o início da maioria das cadeias alimentares, pois é a partir dela que os demais processos tróficos são possibilitados.

VOCÊ SABE O QUE É O EFEITO ESTUFA?

Outro motivo pelo qual o CO_2 é muitíssimo para a vida na Terra, é que ele funciona como **regulador da temperatura** do planeta, sendo responsável pelo que é conhecido como efeito estufa. Sim, você não leu errado: o efeito estufa é **primordial** para a vida no planeta! Isso porque se trata de um fenômeno natural de aquecimento térmico que possibilita que a temperatura do planeta seja mantida em condições de sobrevivência dos seres vivos aqui presentes.

Sem o efeito estufa, a Terra seria muito fria e não possibilitaria o desenvolvimento de muitas das espécies conhecidas, inclusive a humana. O grande problema relacionado ao efeito estufa é a sua intensificação excessiva, que pode ocasionar um aquecimento demasiado no planeta, inviabilizando diversas relações ecológicas e até mesmo a sobrevivência de certas espécies. Esse superaquecimento é conhecido como **aquecimento global** e faz parte dos processos de mudanças climáticas.

Dentro da Climatologia, a maior corrente cientifica defende que o planeta está aquecendo sobremaneira em razão das atividades **antrópicas**, preconizando uma imediata redução das emissões de CO_2 e outros gases responsáveis pelo efeito estufa. Por outro lado, há uma parte minoritária de cientistas que defende que o processo de aquecimento atual é **natural** diante dos processos de resfriamento e aquecimento pelos quais a Terra passa ao longo de suas eras geológicas.

Saiba que a grande maioria das bancas organizadoras está mais alinhada ao primeiro grupo, entendendo que as **atividades humanas** têm intensificado os processos de aquecimento do planeta, apregoando a necessidade de redução das emissões atuais provocadas por automóveis, indústrias, desmatamento etc.

Voltando ao ciclo do carbono, agora você já sabe que a principal **entrada** do carbono na cadeia trófica ocorre por meio do processo de fotossíntese promovido pelos produtores. Mas, como estamos falando de um ciclo, qual seria a principal **saída** desse elemento para a atmosfera novamente? Simples: os produtores, consumidores e decompositores devolvem o carbono à atmosfera pela **respiração**!

De maneira simplista, é possível pensar na respiração como um processo oposto à fotossíntese, ou seja, que utiliza compostos orgânicos, como a glicose, para gerar energia:

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{energia}$$

Claro que não é todo o carbono ingerido pelos seres vivos que volta à atmosfera pela respiração. Parte fica retida sob a forma de compostos orgânicos diversos que formam a biomassa, como as proteínas, os carboidratos, entre outros.

Essa biomassa formada em plantas e animas um dia também morre, sendo transformada por organismos **decompositores** e possibilitando o crescimento destes. Tal decomposição pode ocorrer de maneira **aeróbia** (com presença de oxigênio) ou **anaeróbia** (sem presença de oxigênio). Por esse motivo, normalmente esta ocorre em uma velocidade bastante mais **lenta** que a decomposição aeróbia.

A parte excedente dessa biomassa morta vai se acumulando ao longo de milhões de anos em camadas sedimentares da litosfera, formando os **combustíveis fósseis**, como o petróleo. Daí o alerta que se faz em relação ao uso de combustíveis fósseis: esse carbono, que demora milhões de anos para ser formado, é liberado **rápida** e **diretamente** na atmosfera quando tais combustíveis são queimados.

Assim, a preocupação é que haja uma disponibilização de carbono maior do que os organismos produtores conseguem absorver por meio da fotossíntese, aumentando já explicado efeito estufa. Neste ponto, cabe destacarmos uma questão bastante confundida por muita gente.

A AMAZÔNIA É O PULMÃO DO MUNDO?

Antigamente, acreditava-se que as **árvores** eram os grandes organismos produtores do planeta, isto é, aqueles que mais sequestravam quantidades de CO_2 da atmosfera e devolviam em forma de oxigênio após a fotossíntese.

De fato, as árvores sequestram bastante gás carbônico da atmosfera, mas boa parte do carbono absorvido por elas retorna quando elas não estão fazendo fotossíntese, por meio de seus **processos respiratórios**. Assim, durante o dia, quando há luz solar, o processo fotossintético possibilita que elas sequestrem maiores quantidades de CO_2 do que liberam em oxigênio pela respiração.

Contudo, boa parte do CO_2 é devolvido durante a noite, quando elas estão apenas respirando, sem realizar fotossíntese, uma vez que não há luz solar. Soma-se a isso o fato de que boa parte do carbono incorporado pelas plantas retorna ao ambiente por processos de **decomposição** de sua biomassa.

Por esses motivos, a afirmação de que a Amazônia é o pulmão do mundo não é precisa. Na verdade, as **algas** e o **fitoplâncton** marinhos como um todo são considerados os organismos que contribuem com a maior parcela de oxigênio liberado na atmosfera, considerando que produzem muito mais do que realmente necessitam.

> **Mas cuidado**: isso não é motivo para achar que as plantas não contribuem com o bem-estar do planeta. Reitero que a decomposição de árvores mortas provenientes do desmatamento contribui grandemente para a incorporação do carbono no ambiente, sem contar os diversos **serviços ecossistêmicos** que as florestas proporcionam à fauna e à flora, tais como: habitat propício à vida, alimentos, abrigo etc.

Além de ser absorvido e expelido por animais e plantas terrestres, o CO_2 atmosférico também pode ser incorporado em meios aquáticos por meio do processo de **difusão** com a água, formando o **ácido carbônico** (H_2CO_3). Em geral, este ácido é rapidamente dissociado em íons H^+, bicarbonato (HCO_3^-) e carbonato (CO_3^{-2}), conforme a seguinte reação:

$$CO_2 + H_2O \leftrightarrow H_2CO_3 \leftrightarrow H^+ + HCO_3^- \leftrightarrow 2H^+ + CO_3^{-2}$$

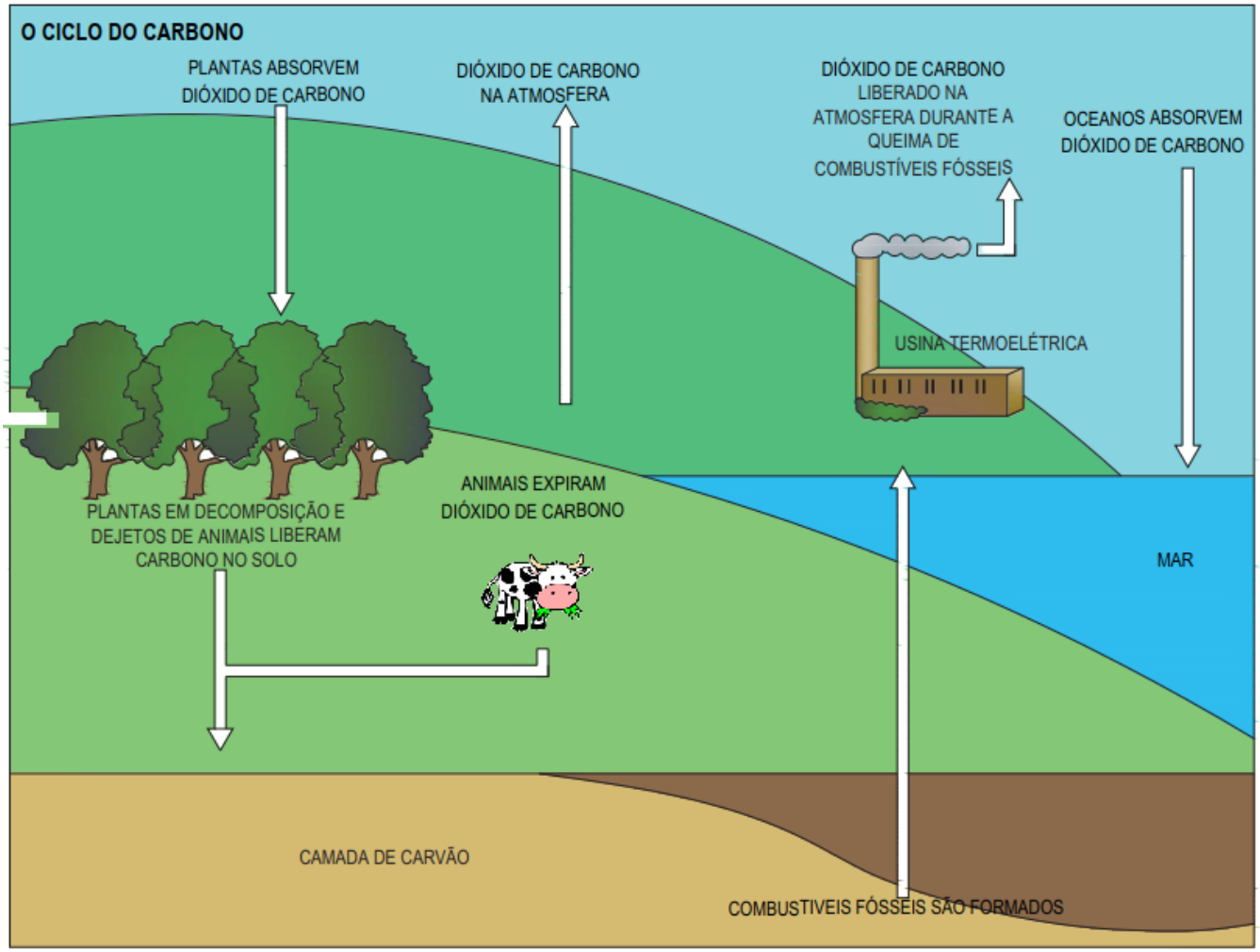
Esse processo de difusão é **reversível**, ou seja, pode ocorrer tanto o processo de difusão de CO_2 atmosférico para o ambiente aquático quanto o processo de retirada do CO_2 difuso em água para a atmosfera. O sentido dessa transferência acontece do componente **mais** concentrado para o **menos** concentrado, isto é, quando houver aumento de concentração de dióxido de carbono atmosférico, os reservatórios aquáticos, como oceanos, mares e lagos, dissolverão mais desse gás em suas águas.

Isso pode gerar um processo conhecido por **acidificação** dos oceanos, que significa a diminuição do pH de suas águas em virtude da grande quantidade de CO_2 neles difuso. Tal acidificação pode interferir nos metabolismos e nas condições de vida de diversas espécies que dependem de condições estáveis para sobreviver.

Os exemplos mais emblemáticos desse problema se referem às espécies que dependem de **carbonato de cálcio** ($CaCO_3$) para formar suas estruturas corporais, como corais, esponjas, crustáceos etc. O processo de formação dessas estruturas de cálcio fica bastante prejudicado em águas mais ácidas, o que inviabiliza o seu crescimento e, por conseguinte, afeta uma grande gama de seres que possuem tais organismos como base da cadeia alimentar, como peixes, moluscos e até o ser humano.

A seguir, você encontra um esquema bastante simplificado do ciclo do carbono para que você possa entender de modo um pouco mais visual do que estamos falando.

RESUMINDO



Fonte: FUNASA (2019)[2].

HORA DE PRATICAR!

(FUNIVERSA/SUPERINTENDÊNCIA DA POLÍCIA TÉCNICO-CEINTÍFICA-GO - 2010) O ciclo biogeoquímico pode ser definido como o percurso no meio ambiente de determinado elemento químico, que envolve a participação de organismos vivos, etapas abióticas e diversas transformações

[2] Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento** – 5ª edição. Brasília: FUNASA, 2019.

ou reações químicas. Assinale a alternativa que não apresenta um processo diretamente relacionado ao ciclo do carbono.

a) Decomposição.

b) Respiração.

c) Evapotranspiração.

d) Combustão.

e) Fotossíntese.

Comentários:

A **alternativa A** está correta, pois a decomposição é um processo intimamente relacionado ao ciclo do carbono. A matéria orgânica morta é decomposta por organismos em moléculas mais simples, que podem, inclusive, ser metabolizadas em compostos inorgânicos (minerais) e ficarem disponíveis novamente para assimilação por parte dos produtores.

A **alternativa B** está correta, porque a respiração também está muito relacionada com o ciclo do carbono. É por esse processo, por exemplo, que animais e plantas absorvem oxigênio e liberam gás carbônico na atmosfera.

A **alternativa C** está **errada** e é o nosso gabarito, porquanto a evapotranspiração não está diretamente relacionada ao ciclo do carbono, mas sim ao ciclo hidrológico (ciclo da água).

A **alternativa D** está correta, porque um dos produtos da combustão é a geração de gases que possuem carbono, como o monóxido de carbono e o dióxido de carbono.

A **alternativa E** está correta, uma vez que a fotossíntese realizada pelos produtores sequestra gás carbônico da atmosfera e, juntamente com a água, produz glicose, que serve de "alimento" para que o produtor possa realizar suas atividades metabólicas.

Ciclo do Nitrogênio

De início, cabe mencionar que o nitrogênio pode ser encontrado nos sedimentos, no solo, nas rochas, nos oceanos e na **atmosfera**, onde ele está presente na forma de gás (N_2) e representa, em volume, quase **79%** do ar que respiramos.

Além disso, o ciclo do nitrogênio é particularmente importante para a **ciclagem de nutrientes** promovida por microrganismos. Nesse sentido, apenas algumas algas e bactérias específicas conseguem captar o nitrogênio da atmosfera e transformá-lo em uma forma que possa ser utilizada por outros organismos.

Perceba, pois, a diferença do nitrogênio em relação ao oxigênio ou ao carbono atmosférico mencionados quando abordamos o ciclo do carbono: a assimilação e a liberação de O_2 ou CO_2 ocorrem por meio de milhões de espécies de plantas, animais, algas, entre outros.

No caso do nitrogênio atmosférico (N_2), algumas espécies de **bactérias edáficas** (do solo) fazem esse papel de **fixação**: retiram o N_2 gasoso e o incorporam na forma de amônia (NH_3). Alguns exemplos de gêneros de **bactérias fixadoras** desse tipo são o ***Azotobacter*** e o ***Clostridium***.

Todavia, o gênero de bactérias fixadoras de nitrogênio mais conhecido certamente é o ***Rhizobium***. Tais organismos promovem uma relação simbiótica com certos com os vegetais ***leguminosos***, invadindo suas raízes e disponibilizando o nitrogênio que as plantas precisam.

Uma prática agrícola muito antiga e ainda recorrente é a **rotação de culturas** leguminosas, como a lentilha e o feijão, com não leguminosas. Assim, as bactérias *Rhizobium* presentes nas raízes das leguminosas auxiliam a fixação de nitrogênio no solo, beneficiando também as não leguminosas, que não possuem tais bactérias em suas raízes.

Trata-se de um método bastante interessante para melhorar a disponibilidade do nitrogênio do solo sem o uso de fertilizantes sintéticos.

Uma vez incorporado à biomassa biológica, o nitrogênio pode passar por diversos processos de oxidação.

Assim, quando a matéria orgânica morta é decomposta em substâncias mais simples, pode ocorrer o processo de **amonificação** ou **amonização**, que representa a liberação do nitrogênio em excesso resultante da decomposição em forma de gás amônia (NH_3). Essa amônia geralmente pode ser dissolvida na água presente no solo e formar o íon amônio (NH_4^+) e a hidroxila (OH^-).

Em seguida, a amônia é oxidada em nitrato em um processo conhecido por **nitrificação**, que pode ser subdividido em duas etapas: nitrosação, de amônia a nitrito (NO_2-); e nitratação, de nitrito a nitrato (NO_3^-).

A **nitrosação** é realizada no solo por bactérias dos gêneros ***Nitrosomonas*** e ***Nitrosolobus*** e em ambiente marinho por bactérias dos gêneros ***Nitrosococus***, segundo a seguinte reação:

$$2NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2H^+ + 2NO_2^- + H_2O + \text{energia}$$

Em geral, o nitrito é rapidamente convertido em nitrato no processo de nitratação. Essa velocidade de transformação é importante para as plantas, pois o nitrito normalmente é **tóxico** para elas. A **nitratação** é realizada no solo por bactérias do gênero ***Nitrobacter*** e em ambientes marinhos por bactérias do gênero ***Nitrococus***, segundo a seguinte reação:

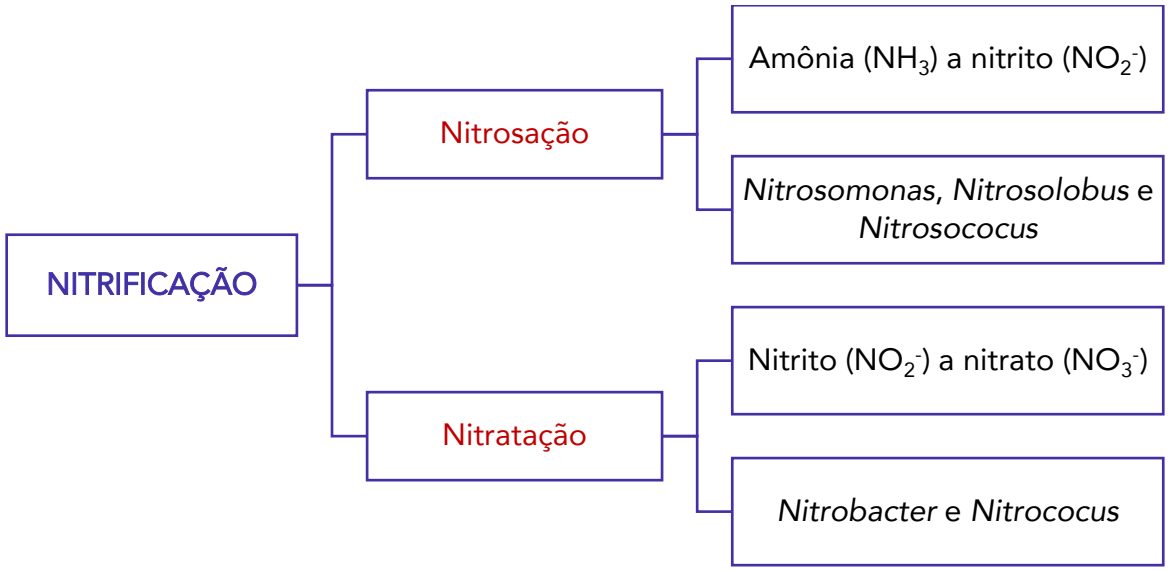
$$2NO_2^- + O_2 \rightarrow 2NO_3^- + \text{energia}$$

A formação do nitrato é uma importante etapa para as plantas, que o utilizam para a construção de suas proteínas e seus ácidos nucleicos, incorporando-se à biomassa vegetal e possibilitando o fluxo de nitrogênio ao longo das cadeias tróficas.

Todavia, a concentração excessiva de nitrato em corpos de água pode auxiliar os processos de **eutrofização**, que definiremos em maiores detalhes quando abordarmos o ciclo do fósforo. Mas, saiba desde já, que o lançamento de esgotos sanitários não tratados e as atividades agrícolas são dois dos principais contribuintes para esse tipo de poluição.

Ademais, outro problema relacionado à presença excessiva de nitrato no ambiente é a poluição das **águas subterrâneas** (lençol freático), por meio da percolação de fertilizantes agrícolas, esgotos sanitários ou outros compostos abundantes desse nutriente.

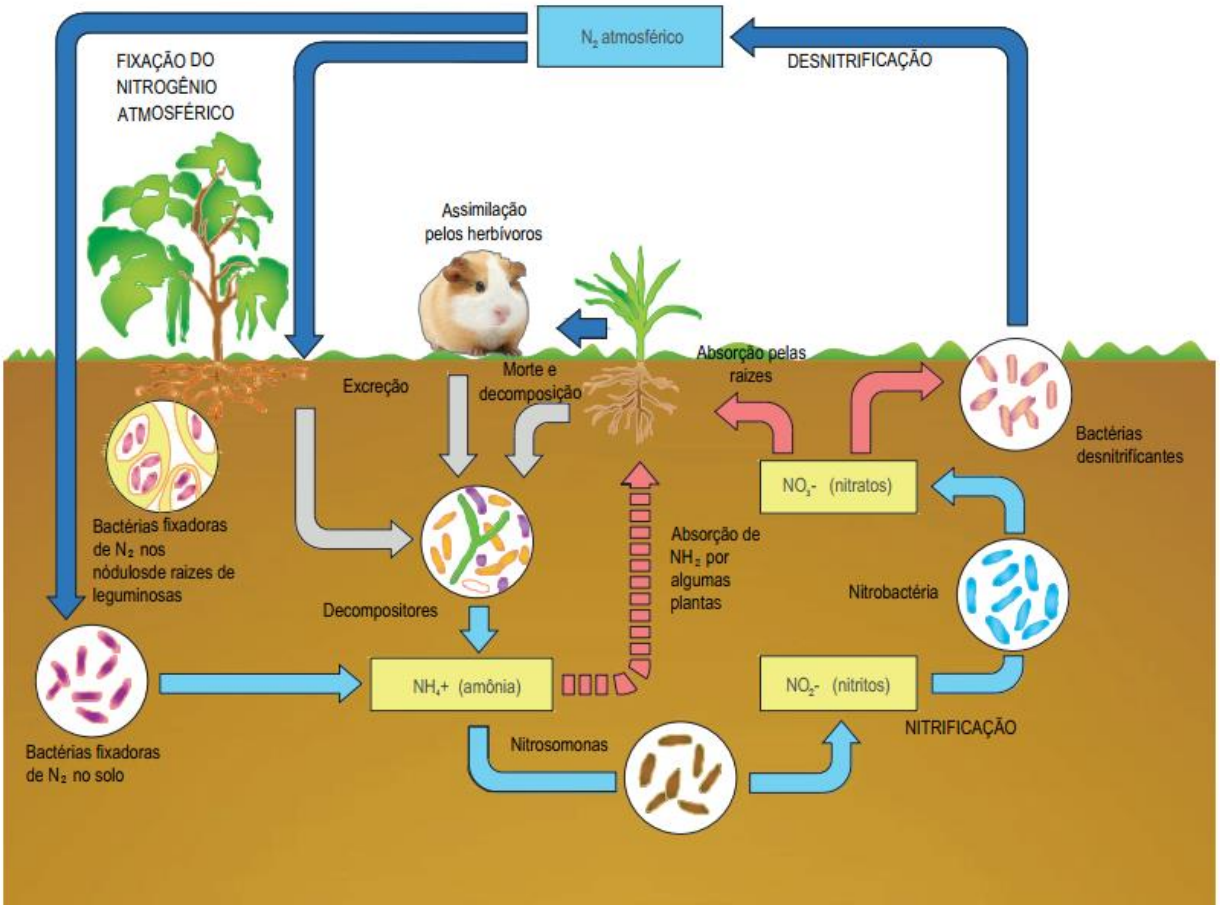
Caso você pense que não precisa memorizar a diferença entre nitrosação e nitratação ou as bactérias responsáveis por cada um desses processos, pense de novo! Não sei por que, mas esse tema é um dos queridinhos das bancas organizadoras quando o assunto é ciclos biogeoquímicos. Portanto, muita atenção aqui!



Encerrando o ciclo do nitrogênio, há o processo de **desnitrificação**, que é a conversão do nitrato novamente em nitrogênio gasoso e é realizado por bactérias dos gêneros ***Pseudomonas***, ***Achomobacter*** e ***Bacillus***, segundo a seguinte reação:

$$5C_6H_{12}O_6 + 24NO_3^- + 24H^+ \rightarrow 30CO_2 + 42H_2O + 12N_2 + \text{energia}$$

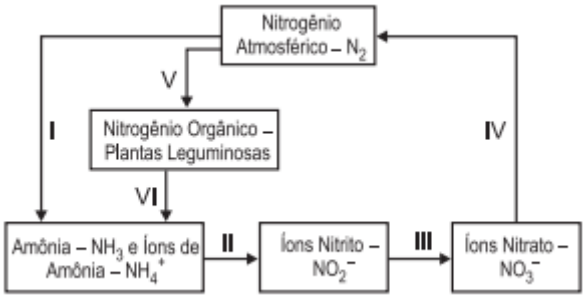
RESUMINDO



Fonte: FUNASA (2019).

DESPENCA NA PROVA!

(CESGRANRIO/PETROBRAS - 2011) Considere o esquema simplificado do ciclo do nitrogênio, representado abaixo.



O processo de nitrificação realizado por bactérias do tipo *nitrobacter* ocorre em

a) I

b) II

c) III

d) IV

e) V

Comentários:

Há pouco, estudamos que o processo de nitrificação pode ser subdividido em duas etapas: a nitrosação, que representa a conversão de amônia a nitrito; e a nitratação, que representa a conversão de nitrito a nitrato.

A nitrosação é realizada no solo por bactérias dos gêneros *Nitrosomonas* e *Nitrosolobus* e em ambiente marinho por bactérias dos gêneros *Nitrosococus*.

Já a nitratação é realizada no solo por bactérias do gênero *Nitrobacter* e em ambientes marinhos por bactérias do gênero *Nitrococus*.

Portanto, em relação ao esquema apresentado pela questão, o processo de nitrificação realizado por bactérias do tipo *nitrobacter* ocorre em na etapa III (nitrito para nitrato), sendo a **alternativa C** o nosso gabarito.

Vamos fazer mais uma!

(CESGRANRIO/PETROBRAS - 2011) O ciclo biogeoquímico do nitrogênio é um dos mais importantes nos ecossistemas terrestres, uma vez que o nitrogênio desempenha um papel fundamental para a formação de proteínas e ácidos nucleicos nos seres vivos. Nesse sentido, associe as transformações do ciclo biogeoquímico do nitrogênio com as respectivas bactérias responsáveis, apresentadas a seguir.

I - Passagem de amônia a nitrito

II - Passagem do nitrito ao nitrato

III - Retorno ao nitrogênio gasoso a partir do nitrato

P - Nitrobacter

Q - Nitrossomonas

R - Azotobacter

S - Pseudomonas

As associações corretas são:

a) I – P , II – R , III – Q

b) I – Q , II – P , III – S

c) I – Q , II – S , III – R

d) I – R , II – Q , III – P

e) I – S , II – R , III – Q

Comentários:

Há pouco, estudamos que o processo de nitrificação pode ser subdividido em duas etapas: a nitrosação, que representa a conversão de amônia a nitrito; e a nitratação, que representa a conversão de nitrito a nitrato.

A nitrosação é realizada no solo por bactérias dos gêneros *Nitrosomonas* e *Nitrosolobus* e em ambiente marinho por bactérias dos gêneros *Nitrosococus*.

Já a nitratação é realizada no solo por bactérias do gênero *Nitrobacter* e em ambientes marinhos por bactérias do gênero *Nitrococus*.

Por fim, há o processo de desnitrificação, que é a conversão do nitrato novamente em nitrogênio gasoso e é realizado por bactérias dos gêneros *Pseudomonas*, *Achomobacter* e *Bacillus*.

Portanto, o item I (passagem de amônia a nitrito) corresponde à letra Q; o item II (passagem do nitrito ao nitrato) corresponde à letra P; e o item III (retorno ao nitrogênio gasoso a partir do nitrato) corresponde à letra S.

Assim, a sequência correta é I-Q, II-P, III-S, sendo a **alternativa B** o nosso gabarito.

Ciclo do Fósforo

Iniciando os ciclos biogeoquímicos denominados sedimentares, falemos um pouco sobre o fósforo, que está presente em todos os seres vivos, haja vista ser um elemento essencial para a composição das moléculas do ácido ribonucleico (**RNA**) e do ácido desoxirribonucleico (**DNA**).

Todavia, pode-se afirmar que o principal reservatório de fósforo na Terra é a **litosfera**, mormente as rochas fosfatadas e os sedimentos marinhos. Além disso, cabe ressaltar que o ciclo biogeoquímico do fósforo é bastante **lento** e **gradual**, o que o diferencia dos ciclos do carbono e nitrogênio apresentados até o momento.

A partir dos processos de **decomposição** da matéria orgânica morta e do **intemperismo** das rochas, o fósforo é liberado na forma de **fosfato** (PO_4^{-3}), que pode ser absorvido pelos organismos produtores e entrar nas cadeias alimentares terrestres. O fósforo excedente que não é incorporado à biomassa terrestre pode ser carreado aos rios, lagos e oceanos e ter dois destinos principais: ser assimilado pelo fitoplâncton e entrar nas cadeias alimentares aquáticas, ou ser estocado em profundos reservatórios aquáticos.

Note duas particularidades que tornam o ciclo do fósforo bastante simplificado:

1) não há moléculas gasosas de interesse que levem fósforo em sua composição, ou seja, o ciclo do fósforo ocorre, substancialmente, em ambiente **terrestre** e **aquático**; e

2) existe apenas um composto de fósforo bastante relevante para os seres vivos: o **íon fosfato**.

O **retorno** do fósforo do ambiente aquático para o terrestre normalmente ocorre por meio da **cadeia alimentar**, com a alimentação de organismos aquáticos por parte de organismos terrestres. No entanto, o balanceamento dessas entradas e saídas de fósforo encontra-se bastante **desequilibrado**, havendo uma atual carência de reservas de fósforo em ambiente terrestre. Somam-se a essa situação algumas ações antrópicas que aceleram ainda mais esse processo de perda de fósforo, como a **mineração**, o uso excessivo de **fertilizantes** e o **desmatamento**.

Neste ponto, cabe abordamos um conceito bastante explorado em provas!

VOCÊ SABE O QUE É EUTROFIZAÇÃO?

De modo bastante simplificado, eutrofização é a acumulação de matéria orgânica em ambientes aquáticos e está bastante relacionada com os ciclos do **fósforo** e do **nitrogênio**.

Os íons fosfato e nitrato resultantes dos processos transformativos dos ciclos podem, por diversas razões, ser carreados para lagos, rios e oceanos. A quantidade excessiva de fósforo e nitrogênio na água induz a multiplicação de **algas** que habitam a camada superficial do corpo de água, impedindo a passagem de luz solar.

Essa falta de luminosidade implica redução da fotossíntese das camadas inferiores do corpo d'água, o que **reduz** a produção de **oxigênio** desses locais e, consequentemente, inviabiliza a vida de seres aeróbios, como peixes. Tais seres acabam morrendo, o que aumenta ainda mais a matéria orgânica do meio, além de auxiliar a proliferação de organismos decompositores, gerando produtos tóxicos como o **gás sulfídrico** e a **amônia** e tornando a água imprópria para o consumo humano.

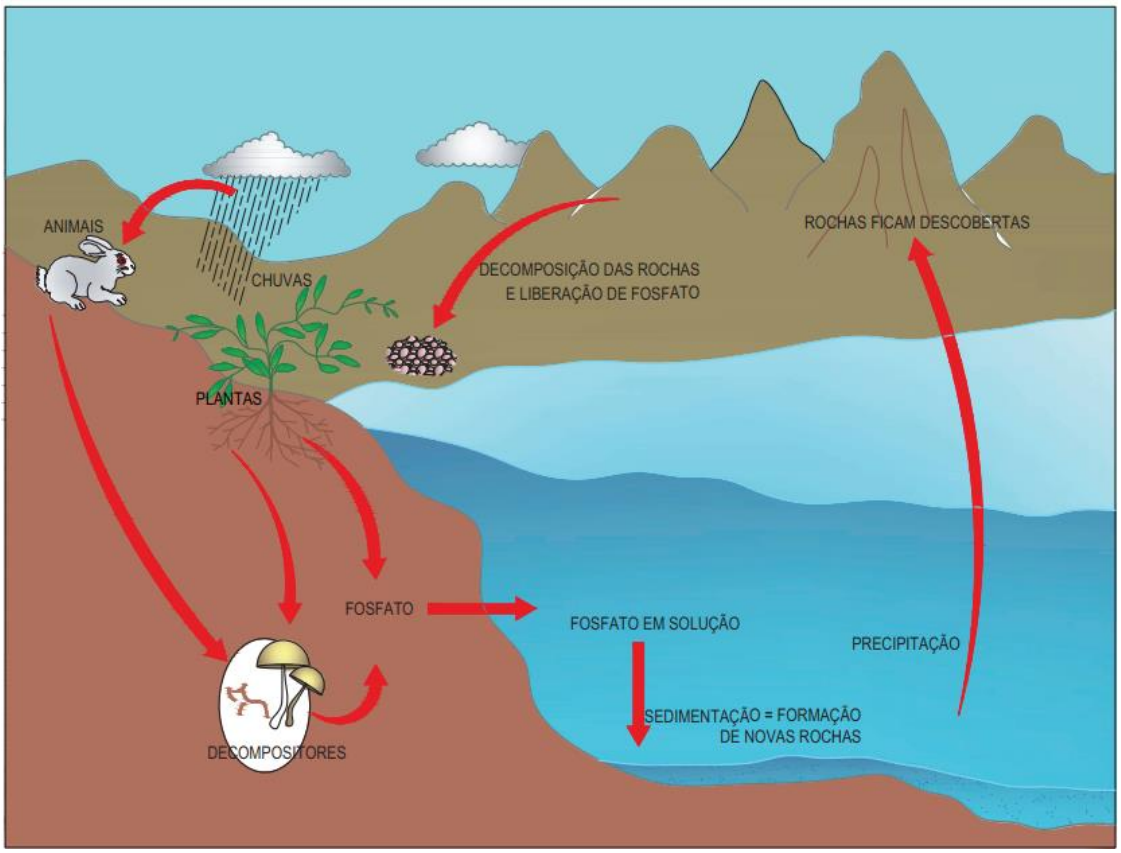
Diversos fatores podem contribuir para o processo de eutrofização, entre os quais destacam-se o despejo de **esgoto** doméstico/industrial sem tratamento ou com tratamento insuficiente nos corpos d'água e as **atividades agrícolas**. Estas podem ser problemáticas em decorrência do uso excessivo de **fertilizantes** e dos **dejetos** dos animais de pasto, que possuem grande quantidade de nutrientes que são carreados para os ambientes aquáticos via percolação no solo ou superficialmente com as chuvas.

Em geral, a eutrofização ocorre mais facilmente em corpos de água **lênticos** (de água parada ou com pouco movimento), como os lagos e reservatórios. Isso porque o movimento das águas dos corpos d'água lóticos (de água em movimento), como os rios, auxilia a oxigenação das águas.

Outro fator que contribui para a eutrofização é a proximidade com **populações humanas** e processos produtivos antrópicos que favorecem o despejo de nutrientes nos ambientes aquáticos.

Por fim, cumpre mencionar algo alertado por certos autores no que se refere à interação entre o ciclo do fósforo e efeito estufa. Isso porque o fósforo dissolvido no solo e nos oceanos é um nutriente essencial para a **fotossíntese** dos produtores, como as árvores e as algas. Estas, por sua vez, são as principais responsáveis pela produção de oxigênio e do sequestro do gás carbônico atmosféricos. Destarte, o crescimento da população de organismos que fazem fotossíntese é limitado principalmente pela disponibilidade de fósforo dissolvido nos ambientes onde vivem.

Dessa ideia deriva um princípio interessante denominado **Princípio dos Fatores Limitantes**, que prevê que o excesso ou a falta de um fator abiótico pode limitar ou impedir o crescimento de uma população, ainda que todos os outros fatores estejam na faixa de tolerância ideal ou próximos a ela. Isso significa que um único fator abiótico pode impactar toda uma população, como é o caso da carência de fósforo supramencionada.



Fonte: FUNASA (2019).

(FGV/PREFEITURA DE OSASCO - 2014) As atividades humanas podem acelerar bastante a eutrofização, afetando principalmente os ambientes lênticos. O processo de eutrofização envolve:

a) a entrada de nutrientes, como nitratos e fosfatos, que podem causar impactos negativos à biodiversidade aquática;

b) a contaminação de lagoas e barragens por organismos patogênicos;

c) o ingresso de efluentes com temperaturas acima da temperatura natural da água, causando o desequilíbrio nas populações aquáticas;

d) a entrada de grande quantidade de sedimentos, oriundos da erosão, causando o assoreamento de rios;

e) o refluxo de substancias tóxicas, depositadas nos fundos das barragens, e que são remobilizadas.

Comentários:

A **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito. A eutrofização é o acúmulo excessivo de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, em ambientes aquáticos, o que acarreta uma proliferação excessiva de algas superficiais e inviabiliza a entrada de luz solar. Com isso, a taxa fotossintética dos organismos produtores das camadas mais abaixo cai muito, diminuindo a quantidade de oxigênio para a respiração de organismos aeróbios e causando grandes impactos negativos à toda a cadeia alimentar e à biodiversidade aquática como um todo.

As demais alternativas não correspondem ao processo de eutrofização, apenas apresentam outras situações problemáticas para tentar confundir os candidatos.

Ciclo do Enxofre

Vamos finalizar os ciclos biogeoquímicos falando sobre o enxofre, que é essencial para a vida, pois entra na composição dos **aminoácidos**, que formam as proteínas. Os principais reservatórios de enxofre são as rochas, o subsolo e os minerais. A despeito da maior parte do ciclo do enxofre ocorrer em ambiente terrestre, ele possui uma fase gasosa, diferentemente do ciclo do fósforo.

Isso porque alguns fenômenos naturais, como os **vulcões** ativos e a decomposição de **brejos** e pântanos, liberam o **sulfeto de hidrogênio** (H_2S), também conhecido por gás sulfídrico. Além do H_2S, a fase gasosa do enxofre também tem participação do **dióxido de enxofre** (SO_2), que também é liberado por vulcões e pela queima de combustíveis fósseis, como o carvão e o óleo combustível.

Particularmente em relação ao gás sulfídrico, destaca-se o fato de ser **altamente tóxico** para a maioria dos animais. Em baixas concentrações, ele possui o cheiro característico de **ovo podre**, mas em altas concentrações o gás inibe o sentido do olfato, aumentando ainda mais o risco de intoxicação. Este gás já foi responsável por diversos acidentes porque, além de extremamente tóxico, é **inflamável**.

Já no que concerne ao SO_2, em que pese ser liberado por fenômenos naturais, como vulcões, a maior contribuição ocorre pela combustão industrial relacionada principalmente à **geração de energia** e ao **aquecimento**, além de também ser emitido na queima de **combustíveis veiculares**. Trata-se de um gás altamente **tóxico** a animais, bastante **denso**, **incolor** e **não inflamável**.

VOCÊ SABE O QUE É CHUVA ÁCIDA?

Na presença de oxigênio atmosférico (O_2), alguns compostos podem reagir e formar ácidos.

O dióxido de enxofre (SO_2) pode formar o **ácido sulfuroso**:

$$SO_2 + H_2O = HSO_3$$

O SO_2 também pode formar o **trióxido de enxofre** (SO_3), que reage com a água das chuvas, resultando ácido sulfúrico (H_2SO_4), conforme a seguinte reação:

$$SO_2 + ½\ O_2 = SO_3$$

$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$$

Também pode haver reação dos **óxidos de nitrogênio**, como o NO_2, com a água, formando os ácidos nitroso (HNO_2) e nítrico e (HNO_3):

$$NO_2 + H_2O = HNO_2 \text{ e } HNO_3$$

Por fim, há quem também mencione o **ácido carbônico**, embora mais fraco, como possível ácido formado em chuvas ácidas:

$$CO_2 + H_2O = H_2CO_3$$

Essas reações conferem um caráter ácido às precipitações atmosféricas, podendo trazer diversas consequências prejudiciais, como a destruição da cobertura vegetal, a acidificação dos corpos de água, o favorecimento da erosão do solo, a corrosão de estruturas de mármore e calcário, a oxidação de metais em construções a céu aberto, além de poder tornar a água e o solo impróprios para abrigar certos organismos, conduzindo-os à morte.

A principal entrada do enxofre na cadeia alimentar ocorre via absorção de **sulfato inorgânico** por parte dos organismos produtores. Na biomassa viva, o enxofre é importante para a formação de alguns aminoácidos, por exemplo.

Assim como ocorre no ciclo do nitrogênio, o enxofre pode sofrer diversos tipos de reações de oxirredução. As formas mais reduzidas são os **sulfetos** (S^{2-}) e a **forma orgânica**. O enxofre orgânico está presente na excreção de animais e na decomposição de matéria orgânica morta, podendo ser oxidado em **sulfito** (SO_3^{-2}) e, posteriormente, em **sulfato** (SO_4^{-2}), a forma mais oxidada do elemento:

$$\textbf{S orgânico} \rightarrow \textbf{SO}_3^{-2} \rightarrow \textbf{SO}_4^{-2}$$

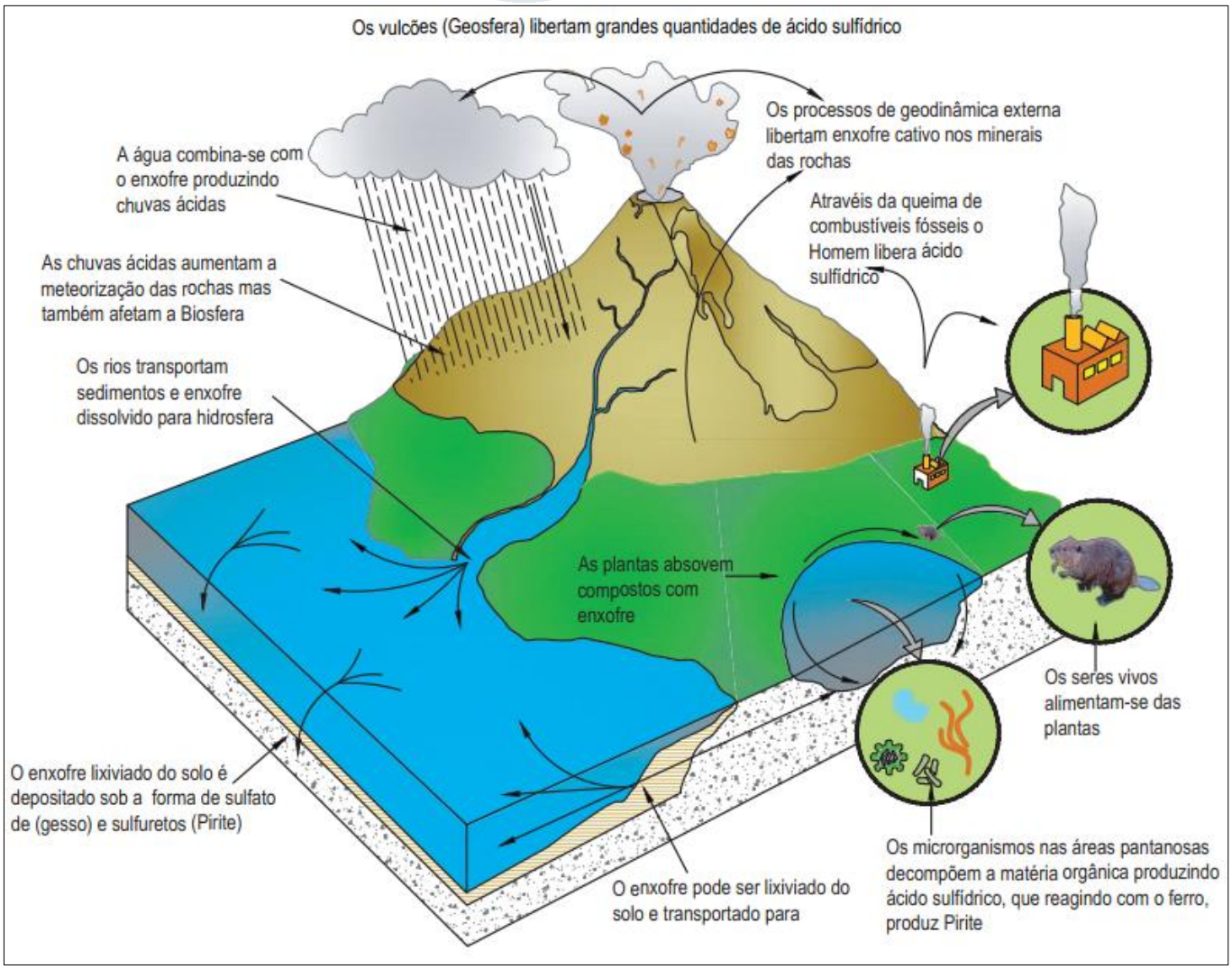
Em condições **aeróbias**, o sulfato é assimilado pelos produtores, que podem reduzi-lo novamente à forma orgânica:

$$\textbf{SO}_4^{-2} \rightarrow \textbf{S orgânico}$$

Já em condições **anaeróbias**, o sulfato pode substituir o oxigênio no papel de oxidante, sendo reduzido até a forma de sulfetos livres por bactérias redutoras (*Desulfotomaculum* e *Desulfovibrio*) e arqueobactérias (*Archaeoglobus fulgidus*):

$$\textbf{SO}_4^{-2} \rightarrow \textbf{S}^{2-}$$

RESUMINDO



Fonte: FUNASA (2019).

HORA DE PRATICAR!

(CESGRANRIO/PETROBRAS - 2014) O poluente aéreo, que é um gás incolor, de forte odor, altamente solúvel em água, formando ácido sulforoso que provoca asfixia intensa e causa prejuízo aos humanos, fauna, flora e materiais, além de ser o principal componente da chuva ácida, é o

a) dióxido de enxofre (SO_2)

b) óxido nitroso (N_2O)

c) trióxido de enxofre (SO_3)

d) óxido nítrico (NO)

e) ácido sulfídrico (H_2S)

Comentários:

A **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito. Acabamos de estudar que o dióxido de enxofre é o principal componente da chuva ácida. Na presença de oxigênio atmosférico, o SO_2 forma o trióxido de enxofre (SO_3), que reage com a água das chuvas, resultando ácido sulfúrico (H_2SO_4). Ademais, trata-se de um gás altamente tóxico a animais, bastante denso, incolor e não inflamável.

ZONAS DE LAGOS

Nesta seção, gostaria de abordar alguns aspectos relacionados à limnologia.

O primeiro deles refere-se à classificação das zonas de um lago. Um primeiro tipo de classificação é mais utilizado para ambientes marinhos, mas alguns autores o aplicam para ambientes lacustres também. Trata-se de uma classificação em função da quantidade de **luz** penetra na água. Nesse sentido, há três classificações básicas possíveis: zona eufótica, zona disfótica e zona afótica.

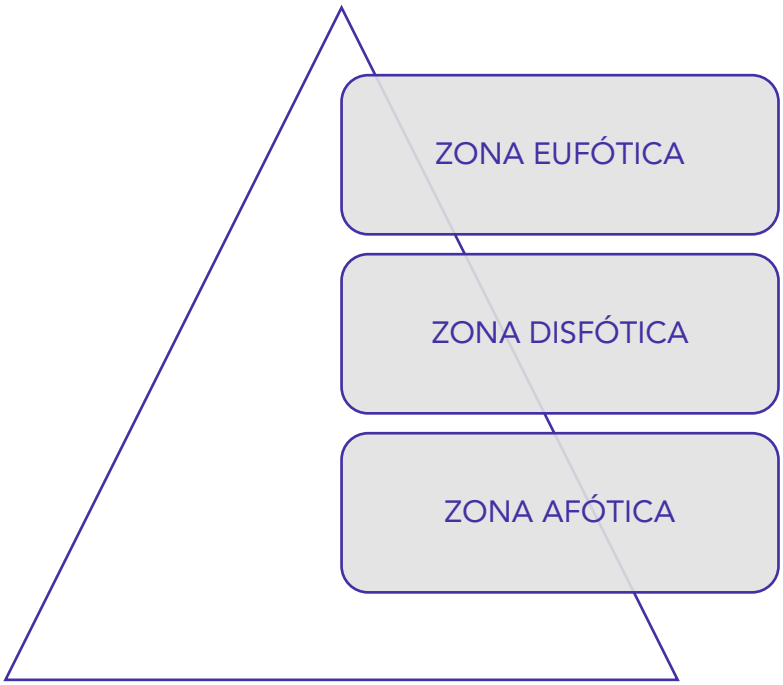
A **zona eufótica** é a região mais superficial da água, onde a luz penetra em sua maior parte. Em águas límpidas, portanto, a extensão da zona eufótica pode chegar a centenas de metros, enquanto em águas turvas e/ou eutrofizadas, ela pode ser restrita a apenas alguns centímetros.

Diante da maior presença de luz, é na região eufótica que estão presentes a maior parte dos organismos que conhecemos. Os organismos fotossintetizantes, como as plantas e algas, utilizam dessa luz para produzir a matéria orgânica primária e o oxigênio serão necessários para todo o restante da teia alimentar relacionada.

Em geral, o limite da zona eufótica é considerado como o ponto em que a **produção primária** (fotossíntese) se equipara às **perdas respiratórias** dos organismos autótrofos (que produzem o próprio alimento por meio da fotossíntese).

Desse modo, no limite da zona eufótica não há mais produção excedente de matéria orgânica e oxigênio, conhecida como **produção primária líquida**, iniciando a chamada **zona disfótica**. Nesta, ainda há luz em ínfima quantidade, sendo ainda possível encontrar organismos fotossintetizantes, mas de maneira bem mais escassa do que na região eufótica.

Por fim, abaixo da zona disfótica pode haver a **zona afótica**, que é absolutamente escura e predominante em locais de grandes profundidades, como os oceanos. Nessa região, há produção de matéria orgânica apenas por processos **quimiossintéticos**, uma vez que a fotossíntese é inviabilizada diante da ausência de luz.



Um segundo tipo de classificação tem relação com a profundidade da zona marinha. Nesse sentido, o ambiente marinho de divide em zona litorânea, zona nerítica, zona abatial, zona abissal e zona hadal.

A **zona litorânea** é o limite existente entre o nível das marés (alta e baixa).

A **zona nerítica** é a região que atinge, aproximadamente, **200 metros** de profundidade, estendendo-se cerca de **50 a 60 km** da margem litorânea. Ela representa o limite com maior biomassa e produtividade aquática, abrigando um grande número de organismos.

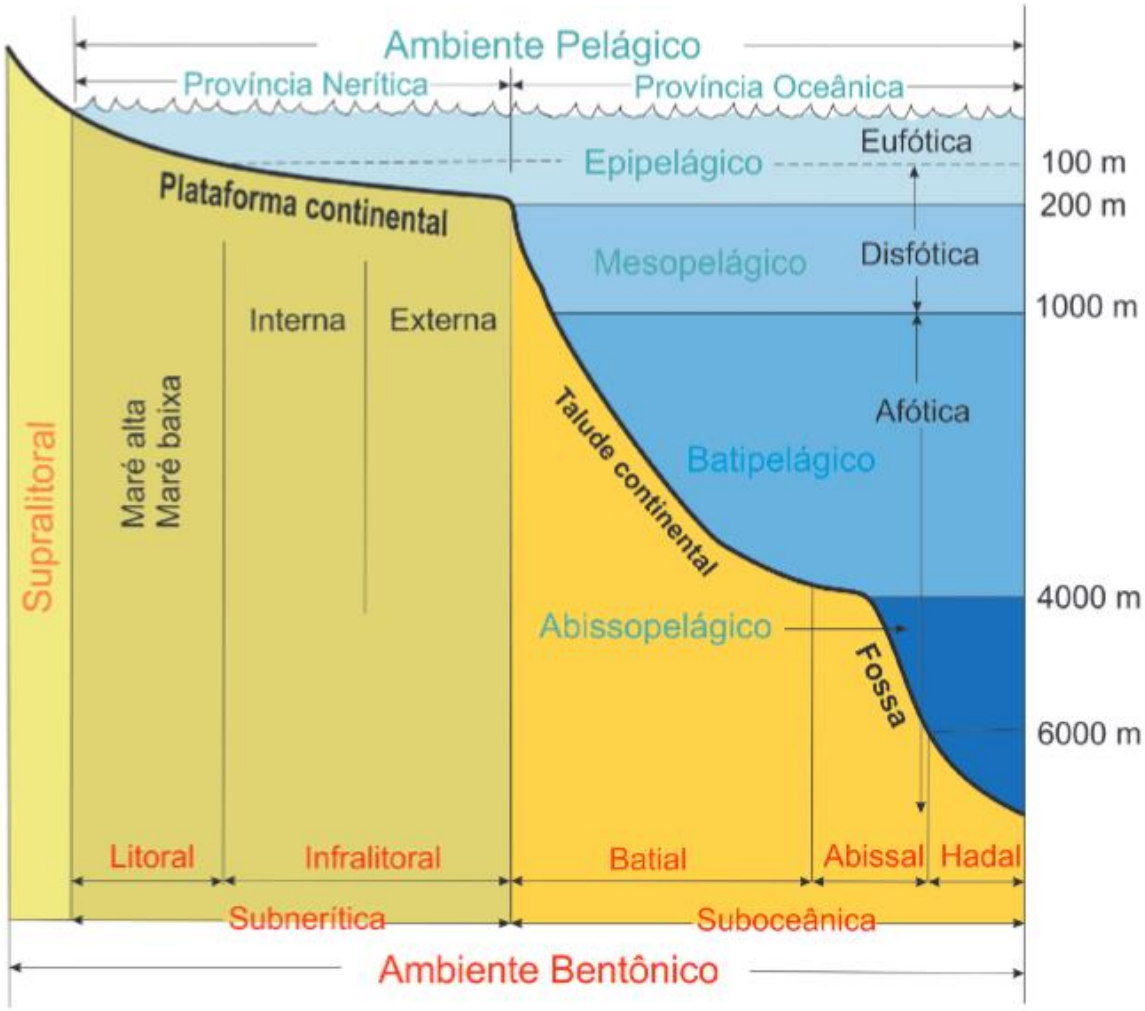
A **zona abatial**, por sua vez, está localizada abaixo da zona nerítica, situando-se entre **200 a 2.000 metros** de profundidade.

Já a **zona abissal** é ambiente marinho mais profundo, situada entre **2.000 e 6.000 metros** de profundidade e o substrato oceânico, sendo uma região afótica (sem luz), onde habitam poucas formas de vida.

Por fim, a **zona hadal** corresponde às fossas/trincheiras oceânicas abaixo de **6.000 metros**.

Obs.: esses valores podem variar sensivelmente a depender da referência consultada, portanto, é importante tê-los em mente apenas como uma referência para ajudar na hora da prova, não como uma verdade absoluta.

Veja uma divisão possível encontrada na literatura[1]:



Por fim, um terceiro tipo de classificação é mais aplicado para lagos e reservatórios e os divide nas zonas litorânea, limnética e profunda.

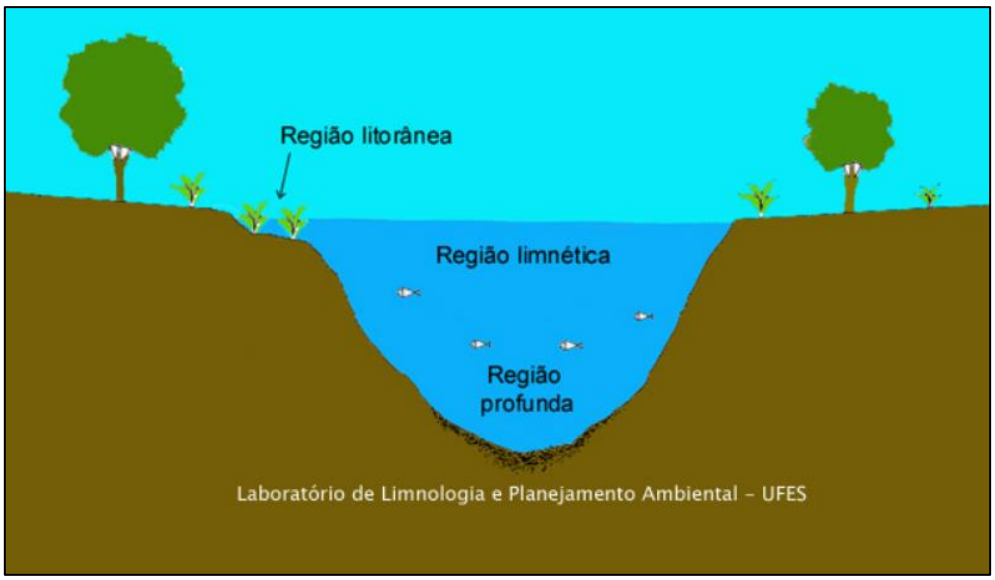
A **zona litorânea** é a região mais próxima à **margem**, com forte influência do ambiente terrestre, de onde chegam **nutrientes**. Por isso, nessa zona é possível encontrar diversas espécies de plantas aquáticas enraizadas ou flutuantes, sendo também uma boa região para alimentação e reprodução.

A **zona limnética**, por sua vez, é a região mais central do lago, onde não há a chegada de nutrientes do litoral. Por esse motivo, essa região depende mais diretamente de influência de **luz solar** e da fotossíntese promovida por algas.

[1] Fonte: ICMBio, disponível em

https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/biblioteca/download/livros_digitais/educacao_ambiental/rebimar_2011_levando_regiao_costeira_pr_para_sala_parte_2.pdf

Por fim, a **zona profunda** é a região abaixo da zona limnética e onde a luz solar não alcança. Desse modo, não há realização de fotossíntese considerável nessa região e os organismos dependem da matéria orgânica produzida pelas zonas superiores.



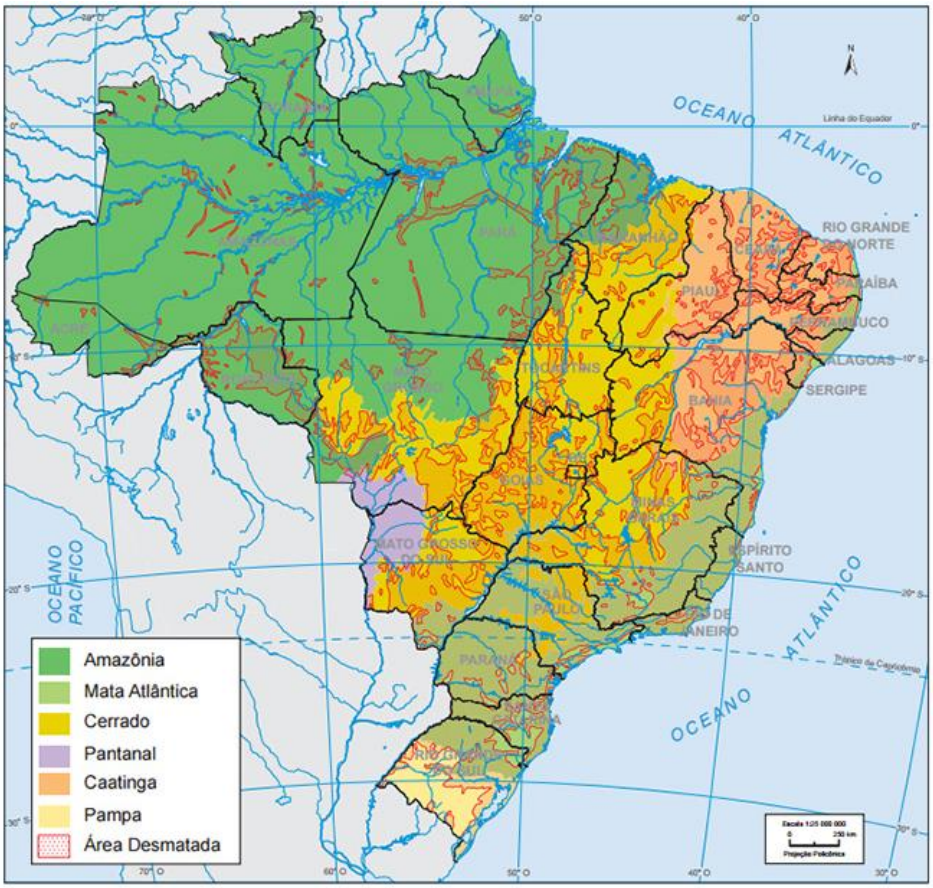
Regiões de lagos e reservatórios. Fonte: Laboratório de Limnologia e Planejamento Ambiental da UFES

BIOMAS BRASILEIROS

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), **biomas** são o conjunto de vida (vegetal e animal) definida pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, resultando em uma diversidade biológica própria

Em termos simplificados, biomas são **conjuntos de ecossistemas** com uma diversidade biológica própria, isto é, com uma certa **homogeneidade** em termos de clima, aspectos edáficos e vegetativos. Ainda segundo o IBGE, no Brasil há **seis** biomas terrestres principais: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal.

Observe a distribuição de cada um deles no mapa[1] abaixo:



Antes de especificarmos cada um dos biomas, cumpre frisar dois aspectos:

1) cada bioma desse possui subtipos fisionômicos e variações em termos de vegetação, fauna e flora. A classificação em biomas trata-se, pois, de uma **macrodivisão**.

[1] Fonte: IBGE. Disponível em: https://cnae.ibge.gov.br/en/component/content/94-7a12/7a12-vamos-conhecer-o-brasil/nosso-territorio/1465-ecossistemas.html?Itemid=101

2) O mapa acima apresenta as áreas de **incidência geral** de cada bioma, mas isso não quer dizer que necessariamente há vegetação típica em toda a área que demarca os limites de determinado bioma. Em outras palavras, o fato de um local ter um bioma característico não quer dizer necessariamente que ali há vegetação típica daquele bioma. Isso pode se dever a uma característica natural de certa região ou à ação antrópica. Por exemplo: uma área da Amazônia que foi desmatada para a plantação de soja não deixa de ser uma área do bioma amazônico.

ZONAÇÃO E ECÓTONO

A alteração das características de clima, regime de chuvas, solo, umidade etc. no espaço permite a diferenciação dos diversos biomas existentes, o que é conhecido como **zonação**.

Nesse contexto, as regiões de transição entre dois ou mais biomas são conhecidas como **ecótonos**, onde há uma mescla em termos de espécies, populações e comunidades de fauna e flora, sendo, geralmente, locais ricos em biodiversidade.

Exemplos de ecótonos no Brasil são o Cerrado-Amazônia, o Caatinga-Amazônia e o Cerrado-Caatinga.

Feitos os esclarecimentos introdutórios, passemos à descrição dos biomas brasileiros de modo bastante objetivo, apenas pincelando os aspectos cobrados em provas.

Amazônia

Geralmente, o bioma amazônico é um dos menos cobrados em provas de concursos públicos. Entretanto, como a região ganhou maior destaque nos últimos tempos, é preciso uma atenção especial.

Para começar, é interessante saber que a Amazônia está presente nos estados do Pará, Amazonas, Amapá, Rondônia, Roraima, Acre e partes de Tocantins, Maranhão e Mato Grosso. Ademais, o bioma amazônico não está limitado ao território brasileiro, abrangendo outros países limítrofes, como Equador, Bolívia, Venezuela e Peru.

A Amazônia é considerada o **maior** bioma brasileiro, compreendendo quase metade do território nacional, e um dos mais importantes do mundo devido, sobretudo, à sua altíssima **diversidade biológica**. Diante da diversidade faunística encontrada na região amazônica, você pode imaginar que o solo lá encontrado é bastante rico, não é mesmo? Pois pense de novo! rs

Em geral, o solo amazônico é **pobre** em nutrientes e bastante **arenoso**, o que dificulta o crescimento de grande parte das espécies vegetais. Todavia, a alta densidade vegetal da floresta e a grande disponibilidade de água ajudam a formar uma camada de **matéria orgânica** formada pela **decomposição** de galhos, folhas, frutos e animais, que auxilia a incorporação de nutrientes por parte da vegetação.

Nas áreas desmatadas da Amazônia, as fortes chuvas lixiviam a camada superficial do solo, carreando seus detritos para os corpos de água e tornando tais solos ainda mais pobres. Por isso, uma pequena parcela da região amazônica é considerada fértil para a promoção da agricultura.

A principal fisionomia vegetal da Amazônia é a **floresta tropical densa**, também chamada de floresta equatorial amazônica ou floresta pluvial, a qual se caracteriza por ter uma mata sempre verde (**perenifólia**), com árvores de grande porte e densa vegetação arbustiva. Esse tipo de vegetação é notável especialmente nas matas de terra firme, que ficam nas partes mais **altas** e praticamente não são atingidas pelas cheias dos rios, abarcando as árvores de grande porte, como a castanheira-do-pará, a Andiroba e diversos tipos de palmeira.

Nas áreas mais **baixas**, há **matas de igapó**, que estão quase sempre inundadas e dentro dos rios. Nessas áreas, encontram-se arbustos, cipós, musgos e a vitória-régia, um dos símbolos da Amazônia. Já as **áreas de várzea** ficam próximas aos rios e são inundadas em certas épocas do ano (cheia), quando apresentam características próximas às matas de igapó.

Além da variedade biológica, a região conta com uma densa rede de drenagem fluvial formada por alguns dos maiores rios do Brasil (e do mundo), como o Amazonas, o Tapajós, o Negro, o Solimões, o Madeira e o Xingu. Esses corpos de água superficiais são abastecidos constantemente por reservatórios de água subterrânea da bacia hidrográfica amazônica, mormente pelo **Aquífero Alter do Chão**, considerado por muitos pesquisadores a maior reserva de água doce do planeta.

O clima da região amazônica é, majoritariamente, o **equatorial úmido**, caracterizado por ser bastante **quente** e **úmido**. Em termos de relevo, constatam-se diferentes formações, como as **planícies** (terrenos com pouca variação de altitude), **depressões** com colinas baixas e **planaltos** (terrenos com altitude elevada). Destaca-se que as regiões de planície são muito bem drenadas hidrologicamente, sendo constantemente inundadas.

Mesmo sendo o bioma brasileiro mais preservado, é grande a preocupação com o desmatamento na amazônica, sobretudo em regiões localizadas na chamada fronteira agrícola. Isso porque essas regiões situam-se no limite da expansão agrícola e, portanto, evidenciam os conflitos entre a preservação da floresta a produção agropecuária e madeireira.

Atualmente, considera-se que quase **20%** da floresta amazônica encontra-se desmatada, número que, segundo alguns pesquisadores, não deve ser superado para que a floresta tenha condições de manter a resiliência necessária à sua continuidade. Além do desmatamento e da pressão agropecuária, alguns outros problemas ambientais da região são as queimadas, o garimpo (extração de minérios) e a biopirataria (contrabando de espécies de fauna e flora).

Cerrado

Em termos de área, o Cerrado é considerado o **segundo maior** bioma do Brasil, abrangendo grandes áreas dos estados do Maranhão, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Tocantins, além de pequenas áreas de outros diversos estados. É conhecido como **savana brasileira**, possuindo clima predominantemente tropical sazonal, com períodos de chuvas e de secas (duas estações bem definidas).

Em relação à vegetação, há que destacar a grande variedade de tipologias do cerrado, como as matas de cerrado, cerradão, de matas ciliares, veredas, de campo e até ambientes alagadiços. Não obstante, em geral, sua vegetação caracterizada por esparsas árvores de pequeno porte de troncos retorcidos, gramíneas e arbustos, lembrando os tipos de vegetação adaptadas à falta de água (xerófita).

Todavia, na verdade é considerada **pseudoxerófita**, pois o fator limitante de crescimento não é a água, mas a **acidez** dos solos devido à **pobreza nutricional** e à alta concentração de **alumínio**. Além disso, a histórica presença do **fogo** (natural ou não) nas regiões de Cerrado também contribuiu para formar esse tipo de vegetação, que desenvolveu mecanismos de proteção. É o caso, por exemplo, das gemas de rebrota laterais e das cascas espessas dos troncos.

Por esse motivo, um dos grandes feitos da biotecnologia brasileira na segunda metade do século XX foi o desenvolvimento de tecnologias para regular a acidez e a disponibilidade nutricional dos solos do cerrado e permitir o cultivo agrícola em larga escala.

Em contrapartida, em razão da ocupação antrópica, o Cerrado é um dos biomas mais **ameaçados** atualmente. Historicamente, as raízes da vegetação do Cerrado eram bastante profundas em razão da busca pela água, mas essa dinâmica começou a ser afetada a partir dos anos 1970, com a expansão da pecuária e de grandes plantações de grãos e algodão pelo Cerrado. Atualmente, boa parte de sua vegetação tem raízes mais rasas.

Por fim, é importante mencionar que o Cerrado abriga as nascentes de alguns dos principais rios brasileiros: Rio Xingu, Rio Tocantins, Rio Araguaia, Rio São Francisco, Rio Parnaíba, Rio Gurupi, Rio Jequitinhonha, Rio Paraná e Rio Paraguai. Por esse motivo, ele é considerado o berço das águas e, por alguns, chamado de "caixa d'água" do Brasil.

Mata Atlântica

Ocupa uma extensa faixa **litorânea** que vai de norte a sul do Brasil. O clima predominante é tropical-úmido com altas temperaturas e alto índice pluviométrico. Por esse motivo, sua vegetação é marcada pela presença de árvores de grande e médio-porte, que formam uma floresta densa, fechada e bastante rica em termos de diversidade biológica, também conhecida como **floresta ombrófila densa** ou floresta tropical pluvial.

Além da floresta ombrófila densa, a Lei nº 11.428/06, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Mata Atlântica, prevê algumas outras formações florestais nativas e ecossistemas associados, como a floresta ombrófila mista (também chamada mata de araucárias), a floresta ombrófila aberta, a floresta estacional semidecidual, a floresta estacional decidual, os manguezais, as restingas, os campos de altitude, os brejos interioranos e os encraves florestais do Nordeste (art. 2º).

Em decorrência da ocupação antrópica das regiões litorâneas do país, a Mata Atlântica é, juntamente com a Caatinga, o bioma que mais foi impactado ao longo da história do Brasil, restando, atualmente, menos de **10%** da área anterior à ocupação ocidental.

Caatinga

Ocupa grande parte da região **nordeste** do país, abrangendo boa parte dos estados do Ceará, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas e Sergipe, além de uma menor área de outros estados, como Minas Gerais. Alguns autores afirmam que a Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, embora haja controvérsias.

O clima da Caatinga é bastante característico, sendo considerado **semiárido**. Por esse motivo, sua vegetação constitui-se de arbustos de médio porte com galhos retorcidos e folhas adaptadas para os períodos de secas (vegetação xerófita), bem como cactos.

É, juntamente com a Mata Atlântica, o bioma brasileiro mais impactado pelo ser humano, sobretudo em razão da histórica produção agrícola de **cana-de-açúcar** da região nordeste, da pecuária e do corte de árvores para utilização dos troncos como lenha para fornos. Assim, resta apenas uma pequena parcela original ainda preservada da Caatinga.

Por fim, é importante mencionar que, mesmo com a dificuldade de sobrevivência de diversas espécies no sertão nordestino, a Caatinga possui uma diversidade interessante de espécies de fauna e, principalmente, flora.

Pampa

Dentro do território brasileiro, o Pampa está limitado ao Estado do Rio Grande do Sul, ocupando uma área de cerca de 60% dessa unidade federativa.

Seu clima é **subtropical** com as quatro estações do ano **bem definidas** e sua vegetação é marcada pela presença de gramíneas, arbustos e árvores de pequeno porte. Além disso, esse bioma é constituído de amplas áreas de pastagens, onde se desenvolvem grandes rebanhos.

Talvez por ser um bioma com menor diversidade ecológica do que os demais, o pampa é o que tem **menor** área protegida por Unidades de Conservação (UCs) no país, embora o número de UCs lá seja maior do que Pantanal.

A característica principal do Bioma Pampa é a sua vegetação, que apresenta uma composição **herbácea**, ou seja, formada basicamente por **gramíneas** e espécies vegetais de **pequeno porte**. Esse tipo de paisagem apresenta dois tipos bem definidos: os campos limpos e os campos sujos.

Os **campos limpos** ocorrem quando a vegetação não apresenta arbustos, ganhando uma paisagem mais homogênea, isto é, mais regular, sem diferenças muito grandes entre uma parte e a outra. Já os **campos sujos** ocorrem quando há uma maior presença desses arbustos, que se "misturam" à paisagem.

Pantanal

É considerado o de **menor extensão** territorial do país, localizando-se no centro-oeste do país, nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Todavia, possui grande importância ambiental devido a sua grande **biodiversidade** e à **sensibilidade** de suas áreas alagadas. Alguns autores, inclusive, afirmam que o Pantanal é a **maior planície inundável** do mundo.

O clima predominante é tropical continental com altas temperaturas e chuvas, de verão chuvoso e inverno seco. Assim, sua é marcada pelas gramíneas, árvores de médio porte, plantas rasteiras e arbustos. A vegetação terrestre normalmente fica localizada em regiões **mais altas**, pois as mais baixas sujeitam-se a alagamentos constantes.

O Pantanal é diverso apresentando diversos tipos de paisagens, como baías, cordilheiras, cambarazal, campos, capão, carandazal, corixo, paratudal e salinas.

Por fim, cabe ressaltar que se trata do bioma com **menor** número de Unidades de Conservação, embora a área protegida do território pantaneiro seja maior do que nos pampas.

(CESGRANRIO/PETROBRAS - 2018) Qual dos biomas Brasileiros abaixo possui uma das maiores extensões úmidas da Terra, e, no entanto, é o bioma de menor extensão territorial no Brasil?

a) Pampa

b) Restinga

c) Pantanal

d) Amazônia

e) Mata Atlântica

Comentários:

Acabamos de estudar que o Pantanal é o bioma de menor extensão territorial do país. Ademais, alguns autores afirmam que o Pantanal é a maior planície inundável do mundo.

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito, estando as demais erradas.

QUESTÕES COMENTADAS – NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO ECOLÓGICA - MULTIBANCAS

1. **(ADM&TEC/PREFEITURA DE LAJEDO-PE - 2022) Analise as afirmativas a seguir:**

I. Nos ecossistemas, os fatores bióticos incluem o ambiente físico e os seus atributos químicos e físicos. A radiação solar, por exemplo, é um dos principais fatores físicos dos ecossistemas terrestres, pois é através dela que as plantas realizam fotossíntese, liberando oxigênio para a atmosfera e transformando a energia luminoso em química.

II. Os fatores abióticos nos ecossistemas compreendem os seres vivos que compõem uma comunidade, como os organismos autotróficos, que são dependentes da matéria orgânica; e os seres heterótrofos, que são responsáveis pela produção primária, ou seja, a fixação do gás carbônico.

Marque a alternativa CORRETA:

a) As duas afirmativas são verdadeiras.

b) A afirmativa I é verdadeira, e a II é falsa.

c) A afirmativa II é verdadeira, e a I é falsa.

d) As duas afirmativas são falsas.

Comentários

A questão inverteu!

Os fatores abióticos são os que incluem o ambiente físico e os seus atributos químicos e físicos. A radiação solar, por exemplo, é um dos principais fatores físicos dos ecossistemas terrestres.

Já os fatores bióticos compreendem os seres vivos que compõem uma comunidade (obs.: a questão também trocou inverteu os conceitos de organismos autotróficos e heterótrofos.

Logo, as duas afirmativas são falsas, sendo a **alternativa D** o nosso gabarito.

2. **(OMNI/PREFEITURA DE GUZOLÂNDIA-SP - 2021) A Ecologia pode ser estudada em diferentes níveis. Os níveis mais baixos se unem para formar um sistema mais complexo, sendo um deles o ecossistema assinale a alternativa CORRETA sobre o mesmo:**

a) É formado pelas relações entre os organismos e seu meio físico e químico.

b) É o conjunto de indivíduos de uma mesma espécie que vive em um mesmo lugar.

c) É todo o processo ecológico a nível global.

d) É o conjunto de diferentes espécies que vivem em um determinado lugar.

Comentários

O Ecossistema é o conjunto formado pelas comunidades bióticas que interagem com os fatores abióticos do meio. Ressalte-se que os fatores abióticos são aqueles que não correspondem aos seres vivos, mas ao ambiente em que vivem, tais como os minerais, a água, a luz solar etc.

Logo, a **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito.

3. (CETREDE/IMAMN - 2021) Sobre os fundamentos da Engenharia Ambiental, leia as afirmativas a seguir e assinale a INCORRETA.

a) O ecossistema envolve interações entre seres vivos de mesma espécie, ou de diferentes espécies, mas que vivem em locais diferentes.

b) O fluxo de energia dentro do ecossistema começa dos níveis mais baixos para os mais altos.

c) As cadeias alimentares começam dos vegetais e passam pelos herbívoros e carnívoros e assim por diante.

d) Os ciclos biogeoquímicos relacionam os seres vivos e não vivos, permitindo as transformações químicas que se processam no ambiente.

e) A população é o conjunto de indivíduos da mesma espécie que dividem o mesmo habitat.

Comentários

A **alternativa A** está **errada** e é o nosso gabarito. pois ecossistema é o nome dado a um conjunto de comunidades que vivem em um determinado local e interagem entre si e com o meio ambiente

A **alternativa B** está correta. O fluxo de energia começa nos produtores e segue para os níveis mais altos.

A **alternativa C** está correta, conforme justificativa anterior.

A **alternativa D** está correta. Os ciclos biogeoquímicos são processos que ocorrem na natureza e permitem a reciclagem de elementos químicos no meio.

A **alternativa E** está correta. População é o conjunto de organismos da mesma espécie que ocupa um determinado espaço em determinado período, funcionando como uma parte da comunidade biótica.

4. (PREFEITURA DE BATAGUASSU - MS/PREFEITURA DE BATAGUASSU - MS - 2021) Assinale a alternativa que corresponde ao conjunto formado pela comunidade biológica e os fatores abióticos.

a) Habitat.

b) Ecossistema.

c) Biodiversidade.

d) Comunidade primária.

Comentários

O Ecossistema é o conjunto formado pelas comunidades bióticas que interagem com os fatores abióticos do meio. Ressalte-se que os fatores abióticos são aqueles que não correspondem aos seres vivos, mas ao ambiente em que vivem, tais como os minerais, a água, a luz solar etc.

Logo, a **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito.

5. **(OBJETIVA/PREFEITURA DE CERRO LARGO - RS - 2021) A área da Biologia é extremamente importante, pois, conhecendo essas interações, pode-se entender os impactos ambientais e os desequilíbrios causados às populações de todos os seres vivos em decorrência da ação humana. Esse estudo possibilita, por exemplo, a elaboração de planos de preservação e a criação de medidas que diminuam o impacto da nossa existência para as próximas gerações. (Site: Biologia Net - adaptado.)**

Sobre os conceitos ecológicos, a biosfera pode ser caracterizada como:

a) Conjunto de todos os ecossistemas da Terra, ou seja, de todas as formas de vida. Nessa faixa, encontram-se os gases oxigênio e nitrogênio, importantes para a vida.

b) Região de transição entre duas ou mais comunidades/ecossistemas. Nessa área de transição, encontram-se muitas espécies e, consequentemente, grande número de nichos ecológicos.

c) Total de necessidades e condições necessárias à sobrevivência de um organismo. É um espaço n-dimensional, no sentido de que há uma infinidade de propriedades envolvidas.

d) Área física na qual determinada comunidade vive.

Comentários

A Biosfera representa as regiões da Terra onde é possível abrigar vida, como partes da litosfera, da hidrosfera e da atmosfera. Por extensão, corresponde ao conjunto de todos os ecossistemas do planeta Terra, os quais abrigam todas as formas de vida conhecidas.

Logo, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito.

6. **(FADESP/PREFEITURA DE CURUÁ-PA - 2020) As complexas interações existentes entre os seres vivos, entre estes e os fatores físicos e químicos, bem como as consequências destas interações são objetos de estudo da Ecologia. Sobre o nível de organização da vida e dos seres vivos, é correto afirmar que ele ocorre na seguinte ordem:**

a) célula, tecido, órgão, sistema, organismo, população, comunidade, ecossistema.

b) célula, sistema, tecido, órgão, organismo, comunidade, população, ecossistema.

c) célula, tecido, órgão, sistema, organismo, população, ecossistema, comunidade.

d) célula, sistema, tecido, órgão, organismo, ecossistema, comunidade, população.

Comentários

Na aula, não detalhamos os níveis abaixo do nível de "organismo", mas lembre-se que as células formam os tecidos, que formam os órgãos (rim, pulmão etc.), que formam os sistemas (sistema linfático, sistema respiratório etc.), que formam o organismo.

O conjunto de organismos da mesma espécie que ocupa um determinado espaço em determinado período, funcionando como uma parte da comunidade biótica, é uma população.

O conjunto de populações de diversas espécies que coabitam uma mesma região, em um determinado período, interagindo entre si, é uma comunidade.

Por fim, o ecossistema é o conjunto formado pelas comunidades bióticas que interagem com os fatores abióticos do meio.

Sendo assim, a ordem correta é: célula, tecido, órgão, sistema, organismo, população, comunidade e ecossistema, sendo a **alternativa A** o nosso gabarito.

7. (VUNESP/PREFEITURA DE ILHABELA-SP - 2020) No ecossistema, têm-se os fatores bióticos e abióticos, que correspondem aos elementos e às influências dentro da natureza. Dentre as alternativas a seguir, qual apresenta um fator abiótico?

a) Predação.

b) Produtores.

c) Microconsumidores.

d) Parasitismo.

e) Solo.

Comentários

Os fatores abióticos são aqueles que dão suporte aos fatores bióticos, tais como como radiação solar, temperatura, luz, umidade, nutrientes e **solo**.

Sendo assim, a **alternativa E** está correta e é o nosso gabarito.

8. (FUMARC/COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERA - 2018) O estudo da Ecologia trata, principalmente, de níveis de organização além do organismo individual, cujo interesse abrange

a) organismos.

b) órgãos.

c) populações.

d) tecidos.

Comentários

Perceba que o enunciado da questão já dá uma boa dica da resposta correta, pois ele menciona um nível de organização ecológica além do organismo individual e nas alternativas consta apenas uma correspondência acima do nível do organismo: populações.

Sendo assim, a **alternativa C** está **correta** e é o nosso gabarito.

Assim, tem-se que:

A **alternativa A** está errada, pois a própria questão pede um nível ecológico de interesse acima do nível do organismo.

A **alternativa B** está errada, pois órgãos são um conjunto de tecidos, ou seja, partes que compõem um mesmo organismo.

A **alternativa D** está errada, pois tecidos também são partes de um mesmo organismo.

9. (IBFC/EMPRESA BAIANA DE ÁGUAS E SANEAMENTO - 2017) Em meio ambiente, o termo que define todos os componentes vivos de um determinado sistema ecológico ou ecossistema é o:

a) Biomassa

b) Biosfera

c) Biota

d) Biodiversidade

Comentários

A **alternativa A** está errada, porque, grosso modo, biomassa refere-se à matéria orgânica, ou seja, à massa biológica presente nos seres vivos. Em termos de produção energética, biomassa refere-se à toda matéria orgânica que possa ser queimada para produzir gerar energia.

A **alternativa B** está errada, visto que biosfera se refere à toda a região do planeta Terra onde é possível abrigar vida, como partes da litosfera, da hidrosfera e da atmosfera.

A **alternativa C** está **correta** e é o nosso gabarito, haja vista que a biota, também chamada de biocenose ou comunidade, representa o conjunto de populações de diversas espécies que coabitam um ecossistema, em um determinado período, interagindo entre si.

A **alternativa D** está errada, pois biodiversidade está relacionada à riqueza e variedade de formas de vida existentes em um local.

10. (CEBRASPE/POLÍCIA FEDERAL - 2018) Julgue o item seguinte, acerca da recuperação de áreas degradadas e do manejo de bacias hidrográficas.

O ecossistema, nível de organização mais abrangente, constitui o conjunto de todas as comunidades de organismos e de todos os fatores abióticos que ocorrem em determinada área.

Comentários

Embora a questão tenha apresentado a definição correta de ecossistema, ela o apresentou como o nível de organização mais abrangente, sendo que a biosfera é mais abrangente que o ecossistema. Típico do Cebraspe fazer esse tipo de questão, intercalando informações corretas com incorretas.

Por isso, a assertiva está **errada**.

11. **(CEBRASPE/MCT - 2012) Nos países tropicais, a grande diversidade biológica dos ecossistemas foi historicamente vista como entrave ao processo do crescimento econômico. Entretanto, ao longo dos anos, evidenciou-se a necessidade de conservação, manutenção e expansão de áreas protegidas, pois cada uma delas apresenta recursos naturais próprios. Julgue o item seguinte, relativos aos problemas ambientais no Brasil.**

Existem dois tipos de componentes que formam a biosfera e seus ecossistemas: os componentes abióticos (ou não vivos), como a água, o ar, os nutrientes e a energia solar, e os componentes biológicos bióticos (ou vivos), como as plantas, os animais e os micróbios.

Comentários

Questão **correta**!

Os fatores bióticos dizem respeito a todos os elementos associados à interação dos organismos vivos presentes em um ecossistema, como os animais e vegetais.

Já os fatores abióticos são os compostos físicos e químicos de um ambiente, sendo capazes de influenciar os seres vivos presentes no ecossistema.

12. **(CEBRASPE/MPU - 2010) Com relação à teoria ecológica, julgue os itens que se seguem.**

Considerando que o ecossistema seja representado pela combinação entre a comunidade biótica e o meio abiótico, o conceito de biocenose é equivalente ao conceito de ecossistema.

Comentários

O conceito de biocenose está relacionado com o conceito de comunidade, que é o conjunto de populações de diversas espécies que coabitam uma mesma região, em um determinado período, interagindo entre si. Desse modo, não é um termo equivalente a ecossistema.

Questão **errada**.

QUESTÕES COMENTADAS – ECOSSISTEMAS E SUCESSÃO ECOLÓGICA - MULTIBANCAS

1. **(FURB/PREFEITURA DE BLUMENAU-SC - 2022) Na ecologia sobre a dinâmica das populações, quando uma comunidade se torna estável, ela é chamada de comunidade clímax e, para que ela alcance esse estágio, ela passa por várias sequências de etapas de desenvolvimento conhecida como sucessão ecológica. Essa sucessão pode ser separada entre sucessão primária e secundária, dependendo do seu estágio inicial. Marque a alternativa CORRETA que apresenta locais apenas de sucessão primária:**

a) Superfícies nuas de rochas e terras de culturas abandonadas.

b) Campinas aradas e superfícies nuas de rochas.

c) Lavas vulcânicas recém-solidificadas e dunas recém-formadas.

d) Lavas vulcânicas recém-solidificadas e florestas recém-derrubadas.

e) Terras de culturas abandonadas e dunas recém-formadas.

Comentários

A sucessão primária é primeira ocupação de um ambiente, ou seja, acontece em ambientes que anteriormente não haviam sido ocupados por outros organismos.

Dentre as opções, a sucessão primária pode se instalar em lavas vulcânicas recém-solidificadas e dunas recém-formadas. As demais alternativas apresentam pelo menos uma situação de sucessão secundária.

Sendo assim, a **alternativa C** está **correta** e é o nosso gabarito.

2. **(FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2021) Relacione os termos abaixo com seus respectivos conceitos:**

Coluna 1 - Termos

1. Ecossistema

2. Biótopo

3. Habitat

4. Nicho ecológico

Coluna 2 - Conceitos

( ) Representa o conjunto de atividades que a espécie desempenha no ambiente como as relações alimentares, procura e obtenção de abrigos e locais para reprodução.

( ) Local em um ecossistema em que determinado organismo vive.

( ) Conjunto dos seres vivos de determinado local.

( ) Reunião e interação de todos os seres vivos, suas relações e o ambiente físico.

Assinale a alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo.

a) 1 • 2 • 3 • 4

b) 2 • 4 • 3 • 1

c) 3 • 2 • 4 • 1

d) 4 • 2 • 3 • 1

e) 4 • 3 • 2 • 1

Comentários

Ecossistema é a reunião e interação de todos os seres vivos, suas relações e o ambiente físico.

Nicho ecológico diz respeito à função que certa espécie exerce dentro do ecossistema, sendo, por isso, conhecido como nicho funcional. Desse modo, pode-se dizer que representa o conjunto de atividades que a espécie desempenha no ambiente como as relações alimentares, procura e obtenção de abrigos e locais para reprodução.

Biótopo (bio - vida, topo - **lugar**) corresponde à área física onde determinada comunidade vive. Diferentemente do habitat, o biótopo (bio - vida, topo - lugar) corresponde à área física onde determinada comunidade vive. Assim, o biótopo "Lagoa da Pampulha" é o local onde vivem todas as populações de peixes, algas, plantas aquáticas e seres habitantes dessa lagoa. Biótopo corresponde à menor parcela de um habitat que é possível medir geograficamente. A banca, contudo, considerou o termo como o "conjunto dos seres vivos de determinado local".

Habitat está relacionado ao **lugar** onde determinada espécie vive, ou seja, o local que possibilite condições adequadas para que essa espécie se desenvolva, alimentando-se, reproduzindo-se e mantendo seus descendentes. Assim, é possível dizer que o habitat do urso polar são as geleiras do polo Norte, o habitat da tartaruga marinha são as águas salgadas dos oceanos e o habitat dos pinguins são as geleiras da Antártida.

Apesar da consideração no mínimo estranha da banca para o termo "biótopo", a sequência "menos errada" é 4-3-2-1, sendo a **alternativa E** o nosso gabarito.

3. **(FGV/POLÍCIA CIVIL-RJ - 2021) O conhecimento da Sucessão Ecológica é de grande importância para o planejamento e o controle ambiental, encontrando aplicações inclusive em normas jurídicas, como as de proteção da Mata Atlântica. Sucessão Ecológica se refere a uma sequência de:**

a) comunidades distribuídas em uma topossequência, em que o limite de cada uma delas é dado por alterações nas características edafoclimáticas;

b) mudanças fenológicas (floração, frutificação, caída de folhas), associadas às alterações anuais climáticas, sob influências altitudinais e latitudinais;

c) comunidades ecológicas que se sucedem cronologicamente em determinado sítio, tendendo ao aumento da biomassa e da diversidade de espécies;

d) eventos ecológicos que resultam em modificações extremas do clima, com efeitos negativos na vegetação e impactos no ciclo e no abastecimento da água;

e) mudanças temporais na composição de espécies, iniciando com as chamadas climáxicas, e passando para as espécies mais rústicas, gerando resiliência.

Comentários

Quando se fala em sucessão de um ecossistema, refere-se às etapas de ocupação e modificação desse ecossistema em função da existência ou não de uma alteração. Ou seja, estamos falando de um processo gradual de mudanças na estrutura e composição de uma comunidade.

Em termos de estágios da sucessão ecológica, há três etapas básicas: comunidade pioneira, comunidade intermediária e comunidade clímax.

A comunidade pioneira, ou ecese, é formada pelos primeiros organismos (pioneiros) que se instalam em uma região, como os liquens e musgos em rochas e insetos.

A comunidade intermediária, também chamada seral, funciona como uma transição, em que se observa um aumento na diversidade e porte das espécies, sem, contudo, que o ecossistema atinja seu auge.

Por fim, a comunidade clímax é aquela em que se observa o auge da diversidade em um ecossistema. Nessa comunidade, geralmente a biomassa é grande e há uma teia alimentar mais complexa do que nas outras comunidades.

Visto isso, pode-se resumir a sucessão ecológica como uma sequência de comunidades ecológicas que se sucedem cronologicamente em determinado sítio, tendendo ao aumento da biomassa e da diversidade de espécies, sendo a **alternativa C** o nosso gabarito.

As demais alternativas foram inventadas pela banca para tentar confundir os candidatos.

4. **(FUNDATEC/PREFEITURA DE VACARIA-RS - 2021) Conforme Odum (1959), "a posição ou status de um organismo dentro de sua comunidade e ecossistema, resultante de suas adaptações estruturais, respostas fisiológicas e comportamento específico (por herança e/ou aprendizado)" é o conceito de:**

a) Biocenose.

b) Nicho ecológico.

c) Nível trófico.

d) Biótopo.

e) Habitat.

Comentários

Quando Odum fala em "posição ou status", ele remete à ideia de função, isto é, de nicho ecológico. O nicho ecológico diz respeito à função que certa espécie exerce dentro do ecossistema, sendo, por isso, conhecido como nicho funcional. Nesse sentido, espécies bastante diferentes podem exercer papeis semelhantes dentro da lógica de funcionamento do sistema ecológico. Por exemplo: as escassas gramíneas do Deserto do Atacama podem exercer um papel de organismos produtores similar ao que pastos dos pampas gaúchos exercem no seu respectivo ecossistema. Na verdade, o conceito de nicho ecológico abrange alguns fatores, como o espaço físico ocupado, o papel funcional na comunidade, sua posição trófica, entre outros.

Assim, a **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito.

Biocenose é um sinônimo de comunidade ou biota.

Nível trófico é o nível alimentar que cada indivíduo ocupa em termos de seres vivos que utiliza para adquirir seus nutrientes e de quais seres ele próprio serve de alimento.

Biótopo corresponde à área física onde determinada comunidade vive

Habitat está relacionado ao lugar onde determinada espécie vive, ou seja, o local que possibilite condições adequadas para que essa espécie se desenvolva, alimentando-se, reproduzindo-se e mantendo seus descendentes.

5. (IBFC/PREFEITURA DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-RN - 2021) O termo "sucessão ecológica" é usado para descrever processos de alteração na vegetação sobre várias escalas, como temporal, espacial ou vegetacional. Sobre a sucessão ecológica, assinale a alternativa incorreta.

a) O ecossistema persistente é denominado Clímax

b) Sucessão é o processo desordenado de mudanças no ecossistema, resultante da modificação do ambiente físico pelo homem

c) As sucessões primárias são aquelas que ocorrem em locais previamente desocupados, habitats recém-formados como dunas de areia, campos de lava, rochas erodidas ou geleiras recuadas

d) O modelo de sucessão de facilitação parte do princípio de que as espécies pioneiras da sucessão possam alterar as condições em um habitat favorecendo a entrada ou desenvolvimento de novas espécies

Comentários

Quando se fala em sucessão de um ecossistema, refere-se às etapas de ocupação e modificação desse ecossistema em função da existência ou não de uma alteração. Portanto, a ideia de sucessão trazida pela **alternativa B** está **errada**, sendo o nosso gabarito. Mais correto seria dizer que é um processo "ordenado", não "desordenado".

Lembrando que há dois tipos de sucessão ecológica: a primária e a secundária.

A sucessão primária é primeira ocupação de um ambiente, ou seja, acontece em ambientes que anteriormente não haviam sido ocupados por outros organismos.

Já a sucessão secundária, também denominada em regeneração, é reocupação do ambiente após determinada interferência ou modificação, por ação antrópica ou causas naturais. Em geral, a sucessão secundária é mais rápida do que a primária, pelo fato de o local já estar minimamente estruturado ecologicamente para se desenvolver.

6. (FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2021) Assinale a alternativa que indica corretamente o nome do processo ecológico no qual ocorre uma alteração ambiental gradual, ordenada e progressiva pela colonização de novas espécies biológicas em um local desprovido de vida ou alterado por ações antrópicas ou eventos naturais.

a) Parasitismo

b) Sucessão

c) Zonação

d) Simbiose

e) Degradação ambiental

Comentários

Mais uma questão que cobra o conceito de sucessão ecológica!

É possível constatar diversas definições na literatura. De modo geral, quando se fala em sucessão de um ecossistema, refere-se às etapas de ocupação e modificação desse ecossistema em função da existência ou não de uma alteração. É esse o sentido trazido pelo enunciado, sendo a **alternativa B** o nosso gabarito.

7. (CEBRASPE/CODEVASF - 2021) A respeito de sucessões ecológicas, julgue o item subsequente.

Animais como aves e morcegos exercem papel relevante na sucessão ecológica, atuando como polinizadores e(ou) dispersores de sementes.

Comentários

De fato, aves e morcegos são importantes polinizadores e dispersores de sementes. Isso contribui para os processos de sucessão ecológica na medida em que possibilitam a ocupação e desenvolvimento das espécies no ecossistema.

Questão correta.

8. (VUNESP/PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE GUARATINGUETÁ - 2019) O desenvolvimento do ecossistema envolve mudanças na repartição da energia, na estrutura das espécies e nos processos ecológicos. Neste contexto, a sucessão alogênica refere-se

a) a que tem início com a razão entre Produção Bruta por Respiração da comunidade, sendo menor que um.

b) às mudanças na sucessão determinadas, principalmente, por interações internas.

c) às modificações na sucessão resultantes principalmente de forças ou perturbações externas, como o fogo ou inundações.

d) a que se inicia com a razão entre Produção Bruta por Respiração da comunidade, sendo maior que um.

e) a que ocorre em um local que previamente sustentou a vida, como um campo de cultivo abandonado.

Comentários

Lembre-se que sucessão pode ser dos seguintes tipos:

Autogênica: provocada por mudanças originadas por processos biológicos internos ao ecossistema.

Alogênica: quando ocorrem mudanças por forças externas ao ecossistema, como tempestades e incêndios.

Sendo assim, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito.

9. (INSTITUTO AOCP/POLÍCIA CIVIL-ES - 2019) Por recuperação de um ecossistema, entende-se:

a) a manutenção da biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

b) a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original.

c) a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais.

d) a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original.

e) o conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem à proteção, em longo prazo, das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais.

Comentários

A questão trouxe definições presentes na Lei nº 9.985/00, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Ainda que você não tenha estudado essa lei, era possível responder com os conceitos apresentados durante a aula.

A **alternativa A** está errada, porque trouxe uma assertiva mais relacionada à ideia de sustentabilidade, que procura manter o equilíbrio ecológico, de forma socialmente justa e economicamente viável. A Lei nº 9.985/00 define a redação apresentada por esta alternativa correspondendo ao termo "uso sustentável" (art. 2º, XI).

A **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito, pois se coaduna com a definição de recuperação de um ecossistema apresentada pela lei do SNUC (art. 2º, inciso XIII): restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original.

A **alternativa C** está errada, porque a recuperação ecológica visa ao retorno de uma condição não degradada, não à manutenção ou prevenção da degradação. Na verdade, a alternativa trouxe o conceito de "proteção integral" apresentado pelo art. 2º, VI, da Lei do SNUC.

A **alternativa D** está errada, pois a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original é definido como a restauração do sistema, não a recuperação.

A **alternativa E** está errada, considerando que nada tem a ver com o conceito de restauração ecológica. Na verdade, a redação da alternativa traz a definição de "preservação" apresentada pela Lei nº 9.985/00, art. 2º, V.

10. (CEBRASPE/SLU-DF - 2019) Considerando as informações apresentadas no texto e aspectos relacionados à gestão ambiental, à ecologia de população e comunidades e à legislação ambiental brasileira, julgue o item a seguir.

O processo de sucessão ecológica iniciado com o encerramento de um aterro é definido como sucessão alogênica, uma vez que as mudanças provocadas na área são decorrentes de forças externas ao sistema.

Comentários

Lembre-se que sucessão pode ser dos seguintes tipos:

Autogênica: provocada por mudanças originadas por processos biológicos internos ao ecossistema.

Alogênica: quando ocorrem mudanças por forças externas ao ecossistema, como tempestades e incêndios.

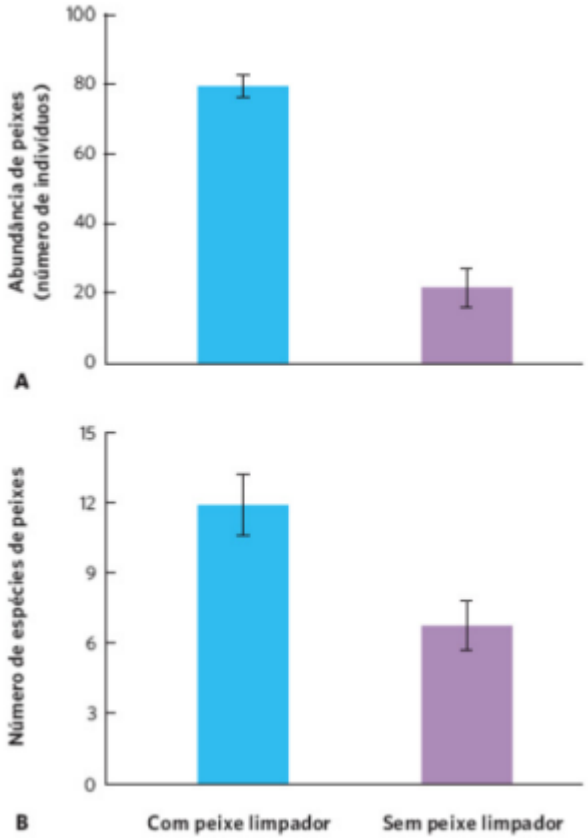
No caso em tela, a banca considerou que a sucessão em um aterro recém encerrado tem origem externa devido à inexistência de vida naquele local anteriormente, tendo origem em distúrbios externos àquela localidade.

Sendo assim, a questão foi considerada **correta**.

QUESTÕES COMENTADAS – INTERAÇÕES ECOLÓGICAS - MULTIBANCAS

HORA DE PRATICAR!

1. (FCM/PREFEITURA DE TIMÓTEO-MG - 2022) A figura a seguir demonstra a variação da abundância (A) e diversidade (B) de uma comunidade de peixes de recifes corais antes e 18 meses após a remoção de peixes limpadores.



Fonte: Grutter AS *et al*. Cleaner fish drives local fish diversity on coral reefs. *Current Biology*. 2003; 13:647. Retirado de Ricklefs, R.E. Economia da Natureza. 6ª ed. Guanabara Koogan p. 547. Avaliando-se os dados apresentados na figura, é correto afirmar que o efeito observado ocorreu em decorrência da relação ecológica denominada

a) mutualismo.

b) inquilinismo.

c) amensalismo.

d) comensalismo.

Comentários

Os peixes limpadores, também conhecido como peixe-dentista, estabelecem uma relação de **mutualismo** com outros peixes maiores, em que removem tecidos mortos ou parasitas do corpo destes.

Portanto, a **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito.

2. **(FURB/PREFEITURA DE BLUMENAU-SC - 2022) As interações intraespecíficas são assim denominadas, pois são caracterizadas por relações que acontecem dentro de uma mesma espécie, essas relações podem ser harmônicas ou desarmônicas. Abaixo está um exemplo, marque corretamente qual o tipo de relação existente e qual a sua classificação:**

A caravela-portuguesa (*Physalia physalis*) pertence ao filo Cnidaria, formada por quatro diferentes tipos de zooides ou pólipos. Nesse organismo, cada pólipo apresenta morfologia própria e consequentemente desempenha uma função específica: locomoção, defesa, alimentação e reprodução, tendo como exemplo, o pólipo relacionado à locomoção é chamado de pneumatóforo, formando uma bolsa flutuadora que é empurrada pelos ventos.

a) Relação intraespecífica harmônica / Colônia.

b) Relação intraespecífica harmônica / Sociedade.

c) Relação intraespecífica desarmônica / Sociedade.

d) Relação intraespecífica harmônica / Mutualismo.

e) Relação intraespecífica desarmônica / Colônia.

Comentários

A colônia é similar à sociedade, mas os indivíduos estão unidos anatomicamente, como os recifes de corais. Além disso, pode ou não haver divisão do trabalho. É uma relação intraespecífica harmônica.

Sendo assim, a **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito.

3. **(PROGEPE/UFPR - 2021) A mosca-branca secreta uma substância chamada melada, que é rica em carboidratos. Um estudo realizado em uma plantação de mandioca relata interações entre formigas, abelhas sem ferrão e moscas-brancas secretoras de melada. Nessas interações, as formigas se beneficiam da melada e, em troca, protegem as moscas-brancas contra seus predadores naturais. Em períodos de escassez alimentar, abelhas sem ferrão consomem a melada, mas não oferecem proteção às moscas. As abelhas escolhem moscas-brancas localizadas em folhas de mandioca sem formigas para buscar pela melada, e quando as formigas percebem sua presença, exibem comportamento agressivo e espantam as abelhas das folhas. Considerando as interações ecológicas entre moscas-brancas, formigas e abelhas sem ferrão, é correto afirmar:**

a) As formigas são predadoras das abelhas sem ferrão, das moscas-brancas e das folhas de mandioca.

b) Abelhas sem ferrão têm relação de comensalismo com as moscas-brancas e de competição com as formigas.

c) Abelhas sem ferrão e formigas têm relação de competição entre si e de mutualismo com as moscas-brancas.

d) Abelhas sem ferrão e formigas são predadores das moscas-brancas e das folhas de mandioca.

e) Formigas têm relação de comensalismo com as moscas-brancas e de predação com as abelhas sem ferrão.

Comentários

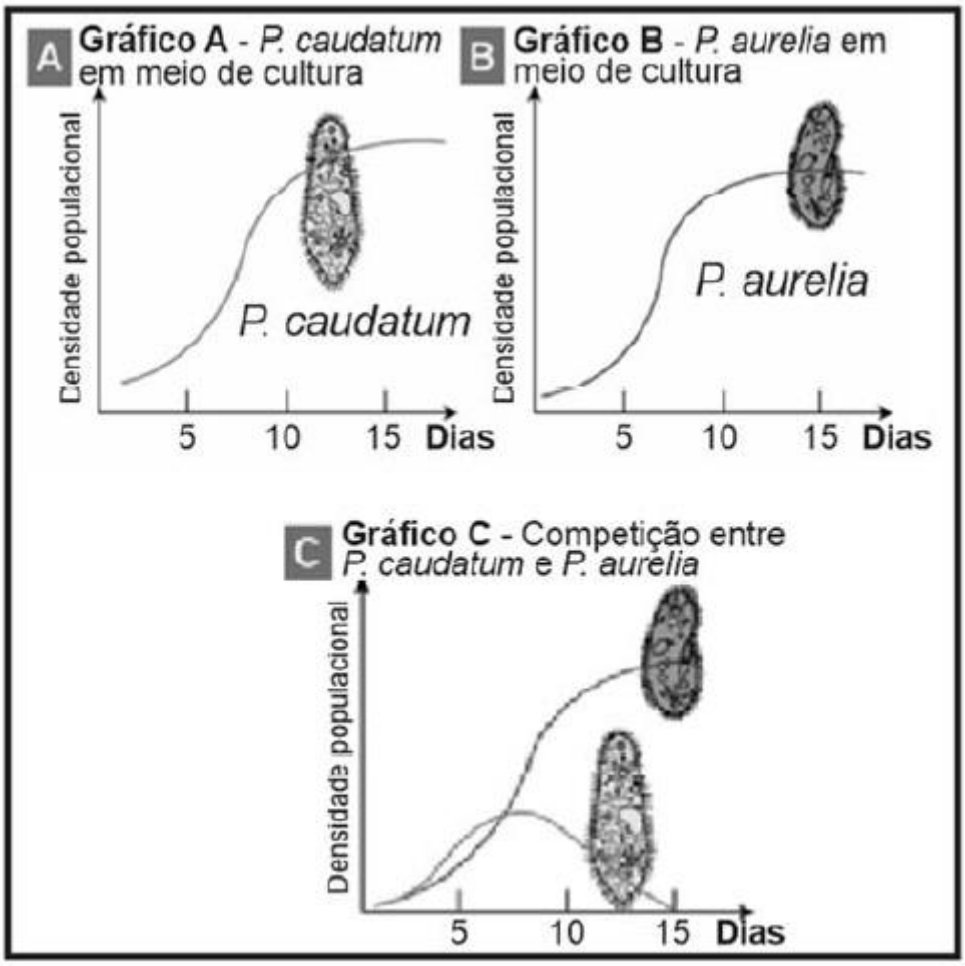
Entre as formigas e as moscas-brancas ocorre protocooperação, que é uma interação que surte benefícios para ambas as populações, embora tal relação seja prescindível, isto é, não obrigatória para a sobrevivência das espécies.

Entre as abelhas sem ferrão e as moscas brancas ocorre comensalismo, que representa a situação de benefício por parte de um organismo (abelhas sem ferrão) e de neutralidade por parte de outro (moscas brancas).

Já entre as formigas e as abelhas sem ferrão ocorre competição interespecífica, a forma mais comum de interação entre espécies.

Visto isso, a **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito.

4. (CEBRASPE/SEED-PR - 2021) Os gráficos a seguir representam curvas de crescimento populacional de *Paramecium caudatum e Paramecium aurelia*.



Sônia Lopes e Sergio Rosso. **Bio**. v. 1. 3.ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

Com base nas informações e nos gráficos anteriores, assinale a opção que apresenta o tipo de relação que ocorre entre essas duas espécies quando elas são submetidas, juntas, à mesma fonte escassa de alimento.

a) competição intraespecífica

b) competição interespecífica

c) parasitismo

d) mutualismo

e) protocooperação

Comentários

O gráfico C é o que apresenta a competição entre as duas espécies quando são submetidas à mesma fonte escassa de alimento. Trata-se de competição entre as duas espécies distintas (interespecífica) que causou a diminuição da densidade populacional de *Paramecium caudatum.*

Portanto, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

5. **(PREFEITURA DE ALTO ARAGUAIA-MT/ PREFEITURA DE ALTO ARAGUAIA-MT - 2021) Relações ecológicas são interações que seres vivos de uma comunidade específica possuem um sobre o outro. No meio ambiente, nenhum organismo vive em isolamento, portanto, cada organismo deve interagir com o meio ambiente e com outros organismos. A cadeia alimentar a seguir mostra esquematicamente como relações ecológicas que envolvem uma passagem de matéria e energia de um ambiente terrestre:**

gramíneas → cavalo → carrapato → pássaro

As interações ecológicas entre as gramíneas e o cavalo, o cavalo e o carrapato, o carrapato e o pássaro são, respectivamente:

a) herbivoria, parasitismo e predação

b) predação, competição e parasitismo

c) herbivoria, predação e parasitismo

d) predação, parasitismo e competição

Comentários

O cavalo comento a gramínea exerce comportamento herbívoro.

O carrapato que se instala em um cavalo está exercendo uma relação de parasitismo, que é uma relação temporária ou permanente na qual um organismo (parasita) retira sua fonte de energia de outro organismo (hospedeiro), por meio da invasão do interior ou da superfície deste, o qual é prejudicado.

Por fim, um pássaro que se alimenta do carrapato está exercendo uma relação de predação, que é a interação trófica entre organismos de espécies diferentes, sendo uma relação benéfica para um deles (predador) e maléfica para o outro (presa).

Desse modo, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito.

6. **(OBJETIVA/PREFEITURA DE SANTA MARIA-RS - 2021) Segundo as interações ecológicas positivas, marcar C para as afirmativas Certas, E para as Erradas e, após, assinalar a alternativa que apresenta a sequência CORRETA:**

( ) O comensalismo é uma interação na qual uma população é beneficiada.

( ) No mutualismo, as duas populações são beneficiadas, tornando-se totalmente dependentes, como é o caso do caranguejo e o celenterado.

( ) A protocooperação prevê que as duas populações sejam beneficiadas, como exemplo os ungulados e as bactérias.

a) C - E - E.

b) E - C - C.

c) C - C - E.

d) E - C – E.

e) E - E - E.

Comentários

A primeira assertiva está **correta**. O comensalismo representa a situação de benefício por parte de um organismo e de neutralidade por parte de outro.

A segunda assertiva está **errada**, porque a relação entre caranguejo e celenterado (ex.: anêmona-do-mar) é de protocooperação, não de mutualismo. O caranguejo vive no interior de conchas vazias de gastrópodes, permitindo a existência de anêmonas sobre a estrutura das conchas. As anêmonas protegem o caranguejo contra predação, devido a presença de substâncias urticantes contidas em seus tentáculos, e os caranguejos, ao se deslocarem no substrato marinho, possibilitam às anêmonas maior chance de obtenção de alimento e propagação.

A terceira assertiva está **errada**, porque a relação entre ungulados (ruminantes) e bactérias é de mutualismo, não de protocooperação. As bactérias nos rumens digerem celulose das fibras vegetais, as quais as enzimas digestivas da própria vaca não podem fazer. Isso é essencial para ambas as partes: os ruminantes (ex.: vacas) conseguem digerir os alimentos e as bactérias se beneficiam por terem alimento num ambiente aquecido e quimicamente regulado.

Portanto, a sequência correta é C-E-E, sendo a **alternativa A** o nosso gabarito.

7. (FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2021) Assinale a alternativa que cita somente relações ecológicas intraespecíficas.

a) Sociedade e colônia

b) Mutualismo e predação

c) Parasitismo e herbivoria

d) Inquilinismo e sociedade

e) Protocooperação e amensalismo

Comentários

Relações ecológicas intraespecíficas são relações que ocorrem entre indivíduos de mesma espécie. Estas podem ser harmônicas (ou positivas) quando nenhum indivíduo sofre prejuízo; ou desarmônicas, quando pelo menos um dos indivíduos é prejudicado.

São relações ecológicas intraespecíficas a sociedade, a colônia, a competição e o canibalismo, sendo as duas primeiras harmônicas e as duas últimas desarmônicas.

Sendo assim, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito.

8. (CEBRASPE/SEED-PR - 2021) No âmbito das relações entre os seres vivos de um ecossistema, o comensalismo é caracterizado como uma relação

a) negativa e intraespecífica.

b) interespecífica e harmônica.

c) intraespecífica e harmônica.

d) intraespecífica e harmônica.

e) intraespecífica e desarmônica.

Comentários

O comensalismo representa a situação de benefício por parte de um organismo e de neutralidade por parte de outro. Um clássico exemplo são as hienas que se alimentam dos restos deixados pelos leões após estes se alimentarem. Quando há uma associação física entre as duas espécies, o comensalismo pode ser chamado de inquilinismo, como é o caso das plantas epífitas (que vivem sobre outras plantas), tais como as bromélias e as orquídeas.

Trata-se, portanto, de uma relação interespecífica e harmônica, sendo a **alternativa B** o nosso gabarito.

9. **(FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2021) Assinale a alternativa que indica corretamente as características de uma relação de parasitismo ou uma relação de comensalismo.**

a) Na relação de parasitismo, ambos os organismos são prejudicados.

b) Na relação de comensalismo, um organismo é favorecido e o outro, prejudicado.

c) Na relação de parasitismo, um organismo é favorecido e o outro, prejudicado.

d) Na relação de parasitismo, um organismo é favorecido e o outro, não é favorecido e nem prejudicado.

e) Na relação de comensalismo, ambos os organismos não são nem favorecidos e nem prejudicados.

Comentários

A **alternativa A** está errada, pois, no parasitismo, o organismo parasita é beneficiado.

A **alternativa B** está errada, porque o comensalismo representa a situação de benefício por parte de um organismo e de neutralidade por parte de outro.

A **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito, vide alternativa A.

A **alternativa D** está errada, vide a explicação do item C.

A **alternativa E** está errada, vide a explicação do item B.

10. **(IDECAN/INSTITUTO FEDERAL-PB - 2019) As relações ecológicas são os efeitos que os organismos influem sobre os outros. Em comunidades bióticas, dentro de um ecossistema, é possível encontrar diversas formas de interação entre os organismos que a formam. Sobre o assunto, analise os conceitos a seguir:**

I. Forma mais comum de interação entre espécies interespecíficas.

II. Relação distinta demonstrada em uma cadeia alimentar.

III. Relação na qual uma espécie se beneficia, ao passo que a outra não se beneficia e nem se prejudica.

Assinale a alternativa que apresenta, respetivamente, a que se referem os conceitos acima.

a) I – Comensalismo / II – Predação / III – Concorrência.

b) I – Comensalismo / II – Concorrência / III – Predação.

c) I – Predação / II – Concorrência / III – Comensalismo.

d) I – Concorrência / II – Comensalismo / III – Predação.

e) I – Concorrência / II – Predação / III – Comensalismo.

Comentários

Vejamos a que se referem os itens I, II e III:

I - A forma mais comum de interação entre espécies interespecíficas é a competição ou concorrência, podendo uma espécie substituir a outra ou forçá-la a ocupar outro espaço ou utilizar outro alimento, sobretudo em locais com quantidades limitadas de recursos.

II - A relação demonstrada na cadeia alimentar é uma interação trófica, ou seja, um organismo se alimenta do outro, em uma relação de predação.

III - A relação na qual uma espécie se beneficia, ao passo que a outra não se beneficia e nem se prejudica refere-se ao comensalismo. Assim, as relações comensais são benéficas para alguns sem ser prejudiciais a outros. Um clássico exemplo são as hienas que se alimentam dos restos deixados pelos leões após estes se alimentarem. Quando há uma associação física entre as duas espécies, o comensalismo pode ser chamado de inquilinismo, que é o caso das plantas epífitas (que vivem sobre outras plantas), tais como as bromélias e as orquídeas.

Portanto, a sequência correta é I – Concorrência / II – Predação / III – Comensalismo, sendo a **alternativa E** o nosso gabarito.

11. **(FEPESE/CENTRAIS ELÉTRICA DE SANTA CATARINA - 2018) A relação ecológica intraespecífica em que os indivíduos são independentes e estão organizados cooperativamente é chamada de:**

a) Colônia.

b) Sociedade.

c) Mutualismo.

d) Comensalismo.

e) Protocooperação.

Comentários

A **alternativa A** está errada, pois na colônia os organismos cooperam entre si, mas estão unidos anatomicamente.

A **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito, porque na sociedade os indivíduos da mesma espécie cooperam entre si, estabelecendo divisão do trabalho, como é o caso das sociedades de abelhas ou formigas.

A **alternativa C** está errada, considerando que o mutualismo é uma interação interespecífica, não intraespecífica.

A **alternativa D** está errada, porque o comensalismo também se trata de uma interação interespecífica.

A **alternativa E** está errada, pelo mesmo motivo das alternativas anteriores: a protocooperação é uma interação interespecífica, não intraespecífica.

12. (FEPESE/CENTRAIS ELÉTRICA DE SANTA CATARINA - 2018) Assinale a alternativa que indica corretamente a relação ecológica próxima e interdependente de certas espécies de uma comunidade, com consequências vantajosas ou desvantajosas para pelo menos uma das partes.

a) Simbiose

b) Parasitismo

c) Predatismo

d) Mutualismo

e) Competição

Comentários

A **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito. Alguns autores denominam simbiose o tipo de relação mutualística obrigatória, diferenciando-o do mutualismo facultativo (protocooperação). Todavia, há autores que consideram a possibilidade de que uma simbiose não seja necessariamente vantajosa para ambos os organismos.

A **alternativa B** está errada, pois o parasitismo não é uma relação interdependente, ou seja, os organismos não dependem dessa relação para sobreviver.

A **alternativa C** está errada, visto que o predatismo ou a predação é a interação trófica entre organismos de espécies diferentes, sendo uma relação benéfica para um deles (predador) e maléfica para o outro (presa).

A **alternativa D** está errada, porquanto o mutualismo é benéfico para ambas as espécies.

A **alternativa E** está errada, pois a competição refere-se à interação interespecíficas ou intraespecíficas como forma de demarcação de território, disputa sexual/reprodutiva ou busca por alimentos escassos, por exemplo. Desse modo, não se trata de uma relação interdependente.

13. **(CEBRASPE/SERPRO – 2013) A respeito das relações existentes entre os seres vivos, julgue os itens subsequentes**

O mutualismo é uma associação entre seres vivos, na qual ambos são beneficiados, e frequentemente resulta em dependência mútua.

Comentários

O mutualismo é uma interação que surte tantos benefícios para ambas as populações que elas dependem dessa relação para sobreviver. Um bom exemplo são os liquens, que são uma associação mutualística entre algas e fungos. Alguns autores chamam esse tipo de relação de mutualismo obrigatório ou simbiose, diferenciando-o do mutualismo facultativo (protocooperação). Todavia, há autores que consideram a possibilidade de que uma simbiose não seja necessariamente vantajosa para ambos os organismos.

Considerando essas características, a banca considerou a questão como **correta**.

14. **(CEBRASPE/FUB – 2011) As bactérias do gênero *Rhizobium*, fixadoras de nitrogênio, vivem dentro das raízes de leguminosas onde formam nódulos. Essas bactérias absorvem o nitrogênio do ar e com ele sintetizam substâncias nitrogenadas, também utilizadas pela planta hospedeira. As leguminosas, em contrapartida, fornecem açúcares e outros compostos orgânicos às bactérias existentes em seus nódulos.**

Tendo como referência o texto acima, julgue os itens que se seguem.

- *O texto refere relação de parasitismo entre as bactérias do gênero Rhizobium e vegetais da família das leguminosas.*

Comentários

A questão está **errada**, pois a interação existente entre as bactérias e as leguminosas é de simbiose, benéfica para ambos os organismos, não de parasitismo, que é pressupõe um organismo beneficiado (parasita) e outro prejudicado (hospedeiro).

QUESTÕES COMENTADAS – CADEIA E TEIA ALIMENTARES - MULTIBANCAS

1. **(CEBRASPE/SEED-PR - 2021) Pesquisas desenvolvidas pelo Instituto Biológico (IB-APTA) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo buscam novas formas para o controle do psilídeo, inseto transmissor do *greening*, a doença mais destrutiva da citricultura mundial. A estratégia do IB é utilizar inimigos naturais do psilídeo para o seu controle e, assim, fornecer mais opções para as ações de manejo dos citricultores brasileiros. Um resultado importante do IB na área de controle biológico em citros foi a seleção de besouros de joaninhas predadores que se alimentam de ovos e formas jovens do psilídeo. Segundo estudo coordenado por uma pesquisadora do IB, as populações de joaninhas em pomar orgânico foram mais elevadas, e a diversidade de espécies encontrada foi o dobro da observada no pomar com manejo convencional. Segundo a pesquisadora, uma tática recomendável ao agricultor consiste em reconhecer as joaninhas para conservá-las no pomar e também utilizar práticas para a atração desses inimigos naturais, como, por exemplo, a manutenção de plantas floríferas. "O manejo seletivo de inseticidas na cultura dos citros é relevante para a sobrevivência das joaninhas no pomar", destaca a pesquisadora. Internet: <https://ciclovivo.com.br/> (com adaptações).**

   Tendo como referência as informações do texto precedente, assinale a opção que apresenta os níveis tróficos ocupados pela joaninha, pelo psilídeo e pelo citro, respectivamente.

   a) decompositor, produtor e consumidor primário.

   b) consumidor primário, consumidor secundário e produtor.

   c) produtor, consumidor primário e consumidor secundário.

   d) consumidor secundário, decompositor e consumidor primário.

   e) consumidor secundário, consumidor primário e produtor.

Comentários

O citro é ocupa o nível de produtor, pois realiza fotossíntese. O psilídeo se alimenta do citro, ocupando o nível de consumidor primário. A joaninha se alimenta do psilídeo, ocupando o nível de consumidor secundário.

Sendo assim, os níveis tróficos ocupados pela joaninha, pelo psilídeo e pelo citro, respectivamente, são consumidor secundário, consumidor primário e produtor, sendo a **alternativa E** o nosso gabarito.

2. **(PREFEITURA DE BATAGUASSU-MS/PREFEITURA DE BATAGUASSU-MS - 2021) A sequência das relações tróficas pelas quais a energia passa através do ecossistema é chamada de:**

a) Cadeia alimentar.

b) Sucessão alimentar.

c) Produtividade bruta.

d) Produtividade líquida.

Comentários

De modo bastante objetivo, a cadeia alimentar pode ser entendida pelo fluxo de matéria e energia que ocorre entre os diferentes níveis tróficos. Tais níveis correspondem aos níveis alimentares, isto é, à posição que cada indivíduo ocupa em termos de seres vivos que utiliza para adquirir seus nutrientes e de quais seres ele próprio serve de alimento.

Sendo assim, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito.

3. **(FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2021) Assinale a alternativa que explica corretamente o fluxo de energia em uma pirâmide ecológica:**

a) Aumenta da base para o topo.

b) Diminui da base para o topo.

c) É alta na base, diminui no meio e é alta novamente no topo.

d) É baixa na base, aumenta no meio e diminui novamente no topo.

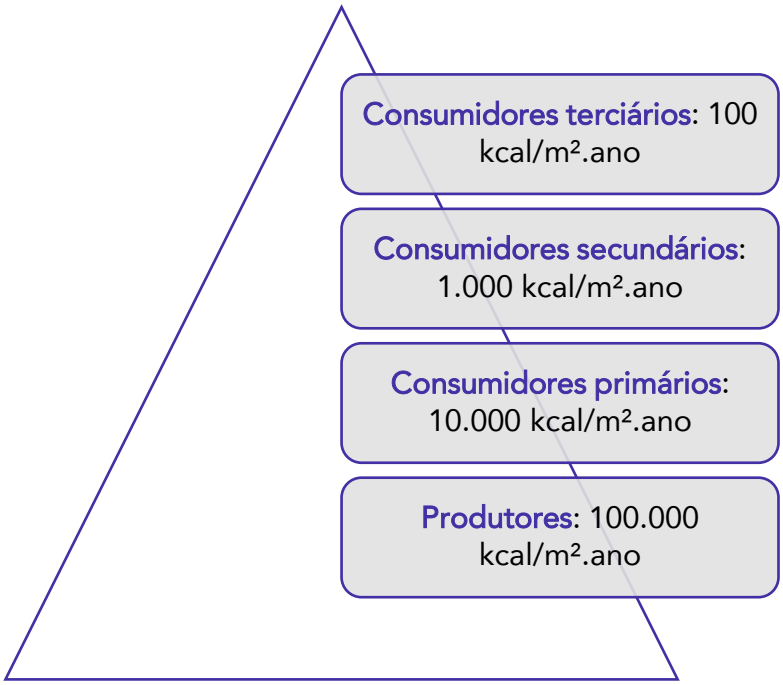
e) Permanece constante em todos os níveis da pirâmide.

Comentários

O fluxo de energia da cadeia alimentar é cíclico: começa nos organismos produtores e segue para os decompositores, que transformam a matéria orgânica em inorgânica, fazendo com que a energia volte a ser aproveitada pelos produtores.

Sendo assim, a energia é maior na base do que no topo (daí a ideia de pirâmide), sendo a **alternativa B** o nosso gabarito.

Normalmente, a eficiência ecológica apresenta valores da ordem de apenas **10%**. Isso significa que a perda de energia acumulada dos consumidores é tão maior quanto mais distante eles estiverem dos produtores. Isso pode ser representado por meio dessas pirâmides:



4. **(FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2021) Considere que uma espécie de ave se alimenta de peixes em um lago e faz seus ninhos nas árvores em volta do lago. Os peixes se alimentam de insetos aquáticos presentes no lago. Considere também que em um determinado dia as árvores foram cortadas e as aves migraram para outra região. Considerando essas 3 espécies somente, assinale a alternativa que indica corretamente o que aconteceria com as populações.**

a) A população de insetos aquáticos iria diminuir.

b) A população de insetos iria aumentar.

c) A população de peixes iria diminuir.

d) A população de peixes se manteria constante.

e) A população de aves iria aumentar.

Comentários

É a típica questão que tenta simplificar uma situação que pode ser bem mais complexa e com mais variáveis.

De todo modo, nesse tipo de questão, temos de entender a lógica da banca, o que ela "quis dizer". Lembre-se que, no fim das contas, o importante é acertar a questão!

Com a migração das aves para outra região, a população de aves iria diminuir, o que possivelmente aumentaria a população de peixes e, consequentemente, diminuiria a população de insetos aquáticos.

Sendo assim, a **alternativa A** foi considerada como o gabarito.

5. **(FUNDATEC/PREFEITURA DE IVOTI-RS - 2021) A biomagnificação é um fenômeno que ocorre quando determinadas substâncias acumulam progressivamente de um nível trófico para o outro.**

Geralmente, são substâncias cíclicas, aromáticas e cloradas, com moléculas de elevado peso molecular. Considere a cadeia trófica abaixo.

Alface → lesma → cobra-dormideira → cobra-coral → gavião

O organismo que tende a apresentar maiores concentrações de compostos não biodegradáveis pertence ao:

a) 1º nível trófico.

b) 2º nível trófico.

c) 3º nível trófico.

d) 4º nível trófico.

e) 5º nível trófico.

Comentários

A biomagnificação consiste no acúmulo progressivo do composto químico ao longo da cadeia alimentar. Assim, quanto mais elevado o nível trófico, maior a concentração da substância.

Portanto, o gavião seria o organismo que tende a apresentar maiores concentrações de compostos não biodegradáveis, pois se encontra no topo da cadeia.

Gabarito: **alternativa E**.

6. **(FUNDATEC/PREFEITURA DE IVOTI-RS - 2021) O nível trófico do consumidor secundário é o:**

a) Primeiro.

b) Segundo.

c) Terceiro.

d) Quarto.

e) Quinto.

Comentários

O produtor se encontra no primeiro nível trófico. O consumidor primário encontra-se no segundo nível trófico. O consumidor secundário se encontra no terceiro nível trófico. E assim por diante.

Gabarito: **alternativa C**.

7. **(IBFC/PREFEITURA DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-RN - 2021) Cadeia Alimentar ou Teia Alimentar é o percurso de matéria e energia que se inicia sempre nos produtores e termina nos decompositores. Sobre a cadeia alimentar, assinale a alternativa incorreta.**

a) O ciclo da matéria sempre termina com a ação dos decompositores

b) Nos ecossistemas aquáticos, as algas microscópicas representam os produtores primários

c) Os seres autotróficos utilizam como fonte de energia a luz do Sol, por meio da fotossíntese

d) Ao longo da cadeia alimentar há troca de matéria e energia que acontece dos seres autotróficos para os seres heterótrofos e vice-versa.

Comentários

A única alternativa que não se coaduna com o que vimos em aula é a **alternativa D**, nosso gabarito.

A troca de matéria e energia ocorre dos seres autotróficos para os heterótrofos, mas o contrário não é verdadeiro.

8. **(CEBRASPE/CODEVASF – 2021) Com base na dinâmica das cadeias alimentares na natureza, julgue o item a seguir.**

Denomina-se bioacumulação o aumento da biomassa de presas devido a um desequilíbrio causado nas cadeias alimentares.

Comentários

A bioacumulação consiste na absorção de compostos químicos pelo organismo de um ser vivo. Esse processo pode ocorrer por contato direto ou pela ingestão de alimentos. Assim, quando um peixe se alimenta, ele bioacumula os compostos presentes nesse alimento.

Assim, a ideia de bioacumulação trazida pela questão está **errada**.

9. **(CEBRASPE/CODEVASF – 2021) Com base na dinâmica das cadeias alimentares na natureza, julgue o item a seguir.**

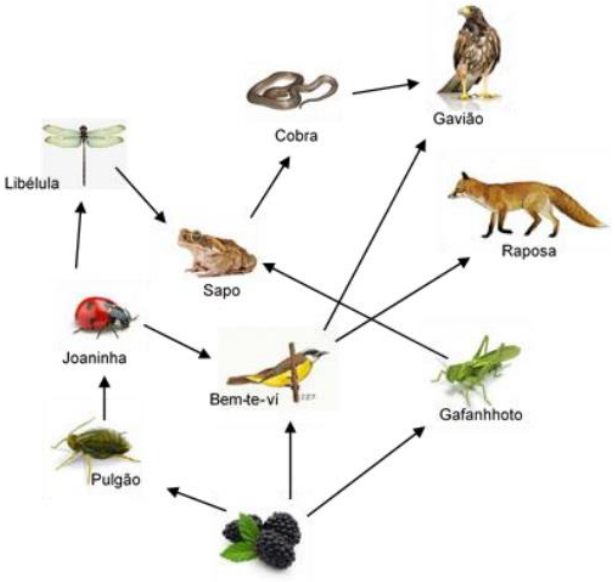
A energia solar, absorvida pelas plantas por meio da fotossíntese, é a base da energia de todas as cadeias alimentares do planeta Terra.

Comentários

Além da fotossíntese, os organismos autótrofos também podem obter sua fonte de energia pela síntese de substâncias orgânicas complexas e pela utilização de substâncias inorgânicas simples, que é conhecida por quimiossíntese. Esse processo é realizado por certos tipos de bactérias que são capazes de converter compostos inorgânicos simples em nutrientes mais complexos, utilizando como fonte de energia não a luz solar, mas a ligação dos compostos químicos oxidados.

Assim, a forma genérica como a banca colocou a questão tornou-a **errada**.

10. **(IDECAN/INSTITUTO FEDERAL-PB - 2019) A partir da teia alimentar representada na figura abaixo, pode-se afirmar corretamente que**



a) a libélula é um autótrofo.

b) o bem-te-vi ocupa dois níveis tróficos distintos.

c) o gafanhoto é o consumidor secundário, pois se alimenta de folhas.

d) o pulgão e o gafanhoto estão em níveis tróficos diferentes.

e) a raposa e o gavião estão nos níveis tróficos com maior disponibilidade de energia.

Comentários

A **alternativa A** está errada, pois a libélula não produz seu próprio alimento por meio de processos fotossintetizantes ou quimiossintetizantes, como fazem os organismos autótrofos.

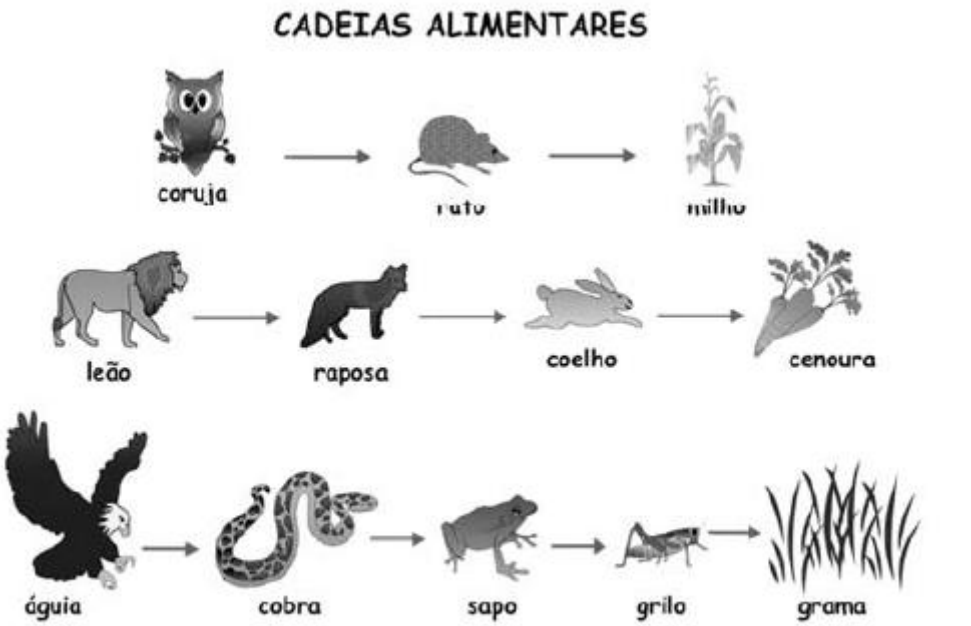
A **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito, porque o bem-te-vi alimenta-se tanto da folha da fruta (amora? mirtilo? uva? não sei!), que é uma produtora quanto do pulgão, que se alimenta da folha da fruta. Assim, quando o pássaro se alimenta diretamente da folha da fruta, esta se situa no primeiro nível trófico e ele no segundo. Já quando ele se alimenta do pulgão, este se situa no segundo nível trófico e o pássaro no terceiro.

A **alternativa C** está errada. Embora o gafanhoto realmente se alimente de folhas, isso o faz um herbívoro, ou seja, um consumidor primário.

A **alternativa D** está errada, pois tanto o pulgão quanto o gafanhoto situam-se no segundo nível trófico, pois são consumidores primários.

A **alternativa E** está errada, visto que tanto a raposa quanto o gavião estão nos níveis tróficos mais distantes dos produtores e a energia vai se perdendo ao longo da cadeia trófica.

11. (IDECAN/INSTITUTO FEDERAL-PB - 2019) No que se refere a cadeias alimentares e a transferência de energia entre os níveis tróficos, assinale a opção correta, considerando as cadeias alimentares apresentadas na figura precedente.



Internet: <http://www.ecobrasil.eco.br/>.

a) Ao longo de uma cadeia alimentar, a transferência de energia ocorre de forma unidirecional, no sentido dos consumidores para os produtores.

b) A energia se move ao longo de uma cadeia alimentar com a mesma velocidade.

c) Nas três cadeias alimentares em questão, há maior concentração de energia nos vegetais.

d) A energia encontrada no leão é a mesma energia encontrada no coelho.

e) Há representatividade de todos os níveis tróficos nas cadeias alimentares representadas na figura.

Comentários

A **alternativa A** está errada, pois a energia é transferida no sentido dos produtores para os consumidores, não o contrário.

A **alternativa B** está errada. Não é possível afirmar isso. Na verdade, nos níveis mais baixos, a tendência é que a energia se mova mais rapidamente.

A **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito. Nessas três cadeias, o produtor apresenta a maior concentração de energia por ser base das pirâmides de energia.

A **alternativa D** está errada. O leão ocupa o 4º nível trófico, enquanto o coelho ocupa o 2º nível trófico. Os maiores níveis apresentam as menores energias em uma cadeia alimentar, ou seja, a energia do leão é menor que a do coelho.

A **alternativa E** está errada. As cadeias alimentares podem apresentar outros níveis tróficos não apresentados na figura.

12. (FUMARC/COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERA - 2018) Considerando os níveis tróficos nas comunidades naturais, é INCORRETO afirmar:

a) Na transferência de energia entre níveis tróficos, grande parte é degradada em forma de calor.

b) Plantas verdes ocupam o primeiro nível trófico, como produtoras.

c) Populações de espécies iguais podem ocupar um ou mais níveis tróficos diferentes.

d) Quanto mais avançado o nível trófico, maior é a disponibilidade de energia.

Comentários

A **alternativa A** está correta, porque normalmente é bastante baixa a eficiência ecológica, que é a parcela da energia que consegue ser digerida e assimilada. A maior parte da energia é perdida na forma de calor.

A **alternativa B** está correta, visto que as plantas verdes possuem clorofila e são capazes de produzir seu próprio alimento pelo processo de fotossíntese, constituindo o primeiro nível trófico da maior parte das cadeias alimentares.

A **alternativa C** está correta. Pense no simples exemplo: quando você come uma folha de alface, está no 2º nível trófico (consumidor primário). Já quando você se alimenta de carne de vaca que comeu o pasto, está no 3º nível trófico (consumidor secundário).

A **alternativa D** está **errada** e é o nosso gabarito, uma vez que, quanto mais distante a alimentação ocorre do nível trófico dos produtores, menor será a disponibilidade de energia, ou seja, menor a eficiência ecológica da relação trófica, Isso ocorre porque apenas cerca de 10% da energia é assimilada em cada relação trófica.

13. **(FUMARC/COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERA - 2018) A transferência da energia alimentar da fonte, representada pelas plantas, através de uma série de organismos, com estágios de "comer" e "ser comido", é conhecida como:**

a) Cadeia Alimentar.

b) Metabolismo.

c) Níveis Tróficos.

d) Produtores e Consumidores.

Comentários

A **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito, pois a cadeia alimentar pode ser entendida pelo fluxo de matéria e energia que ocorre entre os diferentes níveis tróficos. Tais níveis correspondem aos níveis alimentares, isto é, à posição que cada indivíduo ocupa em termos de seres vivos que utiliza para adquirir seus nutrientes e para quais seres ele próprio pode servir de alimento. Assim, os produtores são os primeiros a adquirir seus nutrientes, sendo consumidos pelos consumidores nos níveis tróficos seguintes.

A **alternativa B** está errada, porque metabolismo refere-se ao conjunto de reações de síntese ocorridas em um organismo, envolvendo os processos de absorção de nutrientes, respiração, digestão etc.

A **alternativa C** está errada, porque os níveis tróficos na verdade correspondem aos níveis de cada relação alimentar. Assim, por exemplo, os produtores situam-se no 1º nível trófico, uma vez que produzem seu próprio alimento e os consumidores que comem os produtores (herbívoros) situam-se no 2º nível trófico.

A **alternativa D** está errada, uma vez que os produtores e consumidores referem-se à função trófica de cada organismo, não correspondendo à transferência de energia alimentar mencionada pela questão.

14. (FUMARC/COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERA - 2018) São afirmativas corretas no que se refere à decomposição anaeróbica da matéria orgânica, EXCETO:

a) É mais lenta que a decomposição aeróbica.

b) Ocorre quando está em íntimo contato com o oxigênio.

c) Para total estabilização, são necessárias várias semanas e até meses.

d) Produz maus odores.

Comentários

A **alternativa A** está correta, porque a presença de oxigênio possibilita o crescimento mais acelerado de organismos decompositores.

A **alternativa B** está errada e é o nosso gabarito, porque a decomposição anaeróbica ocorre sem a presença de oxigênio.

A **alternativa C** está correta, uma vez que a decomposição anaeróbica ocorre lentamente, diante da falta de oxigênio, que acelera o processo de oxidação da matéria orgânica.

A **alternativa D** está correta, porquanto a decomposição anaeróbica gera gases como o metano (CH_4) e o gás sulfídrico (H_2S), responsáveis pelo mau odor.

15. (FADESP/PREFEITURA DE CAPANEMA-PA - 2018) Os resultados de um estudo mostraram que, quando os níveis de DDT no solo eram de 10 ppm, a concentração do pesticida atingia 11 ppm nas minhocas e 444 ppm nos cérebros de tordos (HUNT, 1965). O fenômeno observado denomina-se

a) bioacumulação.

b) bioconcentração.

c) biomagnificação.

d) biosolubilização.

Comentários

O enunciado da questão descreve uma menor concentração no solo, seguida pela concentração em minhocas e uma concentração ainda maior em tordos (tipo de pássaro). Assim, essa situação representa a biomagnificação do DDT ao longo da cadeia trófica, visto que as minhocas se alimentam do solo e os tordos se alimentam das minhocas. Portanto, a **alternativa C** está **correta** e é o nosso gabarito. Analisemos as demais alternativas.

A **alternativa A** está errada, pois bioacumulação consiste na absorção de compostos químicos pelo organismo de um ser vivo. Esse processo pode ocorrer por contato direto ou pela ingestão de alimentos. Desse modo, a bioacumulação não corresponde com previsão ao processo descrito, embora esteja relacionado.

A **alternativa B** está errada, porque a bioconcentração ocorre quando o acúmulo promovido pela bioacumulação acontece em concentrações superiores àquelas encontradas no meio. Se o enunciado tivesse mencionado apenas uma espécie com concentrações de DDT acima das encontradas no meio, poder-se-ia falar bioconcentração. Mas a questão narrou um contexto de transferência alimentar do pesticida.

A **alternativa D** está errada. A banca colocou o termo biossolubilização apenas para confundir, pois ele nada tem a ver com os outros termos e refere-se a processos microbianos de solubilização de rochas.

16. **(EXATUS/PREFEITURA DE CAIXIAS DO SUL - 2018) O fluxo de energia e a ciclagem de materiais são processos que determinam o funcionamento do ecossistema, enquanto seus componentes determinam sua estrutura.**

Nesse sentido, assinale a alternativa que preenche corretamente e respectivamente as lacunas do texto abaixo:

"Grande parte da energia que entra em um ecossistema tem origem na radiação solar e é fixada em energia química por _____denominados _____que realizam a fotossíntese oxigênica, na qual ocorre síntese de glicose na presença de luz, dióxido de carbono (CO_2) e água (que doa elétrons para a ocorrência da reação) e liberação de oxigênio como subproduto das reações envolvidas no processo".

a) heterótrofos; consumidores.

b) autótrofos; consumidores.

c) autótrofos; produtores primários.

d) heterótrofos; produtores secundários.

Comentários

A **alternativa A** está errada, porque a energia da radiação solar é fixada em energia química pelos autótrofos, não heterótrofos. Além disso, os autótrofos são denominados produtores, não consumidores.

A **alternativa B** está errada, porquanto os autótrofos são os organismos produtores, não os consumidores.

A **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito, visto que parte da energia que entra em um ecossistema tem origem na radiação solar e é fixada em energia química por autótrofos denominados produtores primários.

A **alternativa D** está errada pois a energia da radiação solar é fixada em energia química pelos autótrofos, não heterótrofos. Além disso, os autótrofos são denominados produtores primários ou simplesmente produtores, não produtores secundários.

17. **(FEPESE/CENTRAIS ELÉTRICA DE SANTA CATARINA - 2018) Identifique abaixo as afirmativas verdadeiras (V) e as falsas (F) em relação aos componentes biológicos dos ecossistemas.**

( ) Na terra, as plantas verdes são a maioria dos produtores. Em zonas de vida de água doce e marinha, as algas e as plantas são os principais produtores próximos às costas. Em mar aberto, os produtores dominantes são os fitoplânctons e os nêctons, organismos microscópicos que flutuam ou vagam na água.

( ) Os decompositores, principalmente bactérias e fungos, são consumidores especializados que reciclam a matéria orgânica nos ecossistemas. Esses organismos decompõem os detritos para obtenção dos nutrientes. Essa atividade libera compostos inorgânicos mais simples na água e no solo, onde os produtores podem absorver os nutrientes.

( ) Produtores, consumidores e decompositores utilizam energia química armazenada na glicose e em outros compostos orgânicos para manter seus processos vitais. Na maioria das células, essa energia é liberada pela respiração anaeróbica, que utiliza o oxigênio para converter nutrientes orgânicos em dióxido de carbono e água.

( ) Os decompositores concluem o ciclo da matéria decompondo os detritos em nutrientes orgânicos, que são absorvidos pelos produtores. Esse ciclo é de vital importância para a manutenção da vida na Terra, pois os resíduos de um organismo servem de alimento para o outro, com essa reciclagem ocorrendo de forma contínua.

Assinale a alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo.

a) V • V • V • V

b) V • F • V • F

c) V • F • F • V

d) F • V • F • V

e) F • V • F • F

Comentários

Analisemos cada assertiva.

A **primeira assertiva** está errada, pois os nêctons não são organismos microscópicos que flutuam na água, mas sim *animais aquáticos* que se movem ativamente na coluna de água, superando a densidade e a força da água.

A **segunda assertiva** está **correta**, porque traz uma precisa ideia sobre os decompositores.

A **terceira assertiva** está errada, visto que a respiração anaeróbica ocorre em ambientes sem oxigênio.

A **terceira assertiva** está errada, porquanto os decompositores transformam compostos orgânicos complexos em outros mais simples, disponibilizando os elementos em sua forma inorgânica (mineral) para que sejam novamente assimilados pelos produtores.

Destarte, a sequência correta é F-V-F-F, sendo a **alternativa E** o nosso gabarito.

18. (FEPESE/CENTRAIS ELÉTRICA DE SANTA CATARINA - 2018) O peso seco de toda matéria orgânica contida nos organismos refere-se à:

a) Biomassa.

b) Biocenose.

c) Bioenergia.

d) Cadeia ecológica.

e) Eficiência ecológica.

Comentários

A **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito, pois traz uma adequada definição de biomassa. Grosso modo, biomassa refere-se à matéria orgânica, ou seja, à massa biológica presente nos seres vivos. Em termos de produção energética, biomassa refere-se à toda matéria orgânica que possa ser queimada para produzir gerar energia.

A **alternativa B** está errada, porque biocenose, comunidade e biota referem-se ao conjunto de populações de diversas espécies que coabitam uma mesma região, em um determinado período, interagindo entre si.

A **alternativa C** está errada, porquanto bioenergia se refere à energia obtida através da queima da biomassa, que pode ser utilizada para produzir energia, gerar calor e alimentar motores de combustão em geral.

A **alternativa D** está errada, pois cadeia ecológica sequer é um termo consolidado dentro da Ecologia, diferentemente da cadeia alimentar ou cadeia trófica, que também pouco têm a ver com a definição apresentada na questão.

A **alternativa E** está errada, visto que o que define a eficiência ecológica é a parcela da energia que consegue ser digerida e assimilada pelos organismos em suas relações tróficas. Quanto maior a eficiência ecológica, menor a perda de massa e energia de um nível para o outro. Todavia, normalmente a eficiência ecológica apresenta valores da ordem de apenas 10%. Isso significa que a perda de energia acumulada dos consumidores é tão maior quanto mais distante eles estiverem dos produtores.

QUESTÕES COMENTADAS – CICLOS BIOGEOQUÍMICOS - MULTIBANCAS

1. **(CEBRASPE/PETROBRAS – 2022) Quatro ilhas oceânicas espalham-se pela costa tropical do Brasil: os arquipélagos de Trindade e Martim Vaz, no Espírito Santo; os de Fernando de Noronha e de São Pedro e São Paulo, em Pernambuco; e o Atol das Rocas, no Rio Grande do Norte. Este bioma, marcado por ecossistemas recifosos ou por costões rochosos, são ricos em biodiversidade e funções ecológicas, mas muito sensíveis às atividades humanas ou a qualquer perturbação do ambiente. Por isso, estão protegidos como unidades de conservação. Entretanto, por mais conservadas que possam estar, as ilhas permanecem vulneráveis às mudanças climáticas, a exemplo do aumento da temperatura do mar.**

Internet:<www.nationalgeographicbrasil.com>(com adaptações)

Tendo o texto precedente como referência inicial, julgue o próximo item, acerca de ecossistemas e assuntos correlatos.

Ao contrário dos biomas florestais, que atuam no equilíbrio do ciclo do carbono, os oceanos são fonte emissora de CO_2, amplificando os possíveis impactos do aumento dessa substância na atmosfera.

Comentários

Pelo contrário! O CO_2 é capturado pelas algas e fitoplâncton do oceano! Questão **errada**!

2. **(AMEOSC/PREFEITURA DE BARRA BONITA-SC, adaptada – 2021) Os ciclos biogeoquímicos representam os processos pelos quais os organismos retiram os elementos para serem utilizados por eles e, posteriormente devolvem ao meio ambiente.**

Julgue o próximo item sobre a correlação do ciclo biogeoquímico e da sua descrição.

O ciclo do nitrogênio pode ser dividido em três etapas: fixação, nitrificação e desnitrificação.

Comentários

De fato, essas são etapas que vimos para o ciclo do nitrogênio!

No caso do nitrogênio atmosférico (N_2), algumas espécies de bactérias edáficas (do solo) fazem esse papel de fixação: retiram o N_2 gasoso e o incorporam na forma de amônia (NH_3).

A amônia é oxidada em nitrato em um processo conhecido por nitrificação, que pode ser subdividido em duas etapas: nitrosação, de amônia a nitrito (NO_2^-); e nitratação, de nitrito a nitrato (NO_3^-).

Encerrando o ciclo do nitrogênio, há o processo de desnitrificação, que é a conversão do nitrato novamente em nitrogênio gasoso e é realizado por bactérias dos gêneros Pseudomonas, Achomobacter e Bacillus.

Questão correta.

3. (AMEOSC/PREFEITURA DE BARRA BONITA-SC, adaptada – 2021) Os ciclos biogeoquímicos representam os processos pelos quais os organismos retiram os elementos para serem utilizados por eles e, posteriormente devolvem ao meio ambiente.

Julgue o próximo item sobre a correlação do ciclo biogeoquímico e da sua descrição.

No Ciclo do Carbono, a fotossíntese é a principal forma de produção desse elemento, realizado por organismos autotróficos fotossintetizantes.

Comentários

Na verdade, a fotossíntese absorve o CO2, sendo o processo de respiração o responsável por produzir esse elemento.

Sendo assim, a questão está **errada**!

4. (CETREDE/IMAMN – 2021) Com base nos ciclos biogeoquímicos, analise as afirmativas a seguir e marque a INCORRETA.

a) No ciclo do carbono, o equilíbrio do CO_2, entre a atmosfera e a biosfera, ocorre pelos fenômenos da fotossíntese e da respiração.

b) O ciclo do enxofre desenvolve-se a partir de transformações entre as espécies desse elemento químico que estão presentes na litosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera.

c) Os ciclos biogeoquímicos sofrem impactos ambientais como resultado das atividades antropogênicas.

d) No ciclo do fósforo, as reações químicas não passam por oxido-redução.

e) No ciclo do nitrogênio, no processo de nitrificação, as bactérias Pseudomonas denitrificans transformam nitrato em nitrito; e as Nistrosomonas, nitrito em amônia.

Comentários

Pessoal, as *Pseudomonas* transformam nitrato em nitrogênio gasoso (desnitrificação) e as *Nitrosomonas* transformam amônia em nitrito (nitrosação). Logo, a **alternativa E** está **errada** e é o nosso gabarito.

As demais alternativas estão de acordo com o que vimos em aula.

A alternativa que poderia trazer dúvida é a D. Lembre-se que o ciclo do fósforo é mais simples, não passando por reações de oxirredução.

5. (FADESP/CÂMARA DE MARABÁ-PA – 2021) Os ciclos biogeoquímicos são caracterizados pelo movimento cíclico, no qual os elementos químicos são extraídos do local de origem, utilizados pelos seres vivos e em seguida são devolvidos ao meio ambiente. O elemento químico nitrogênio é um dos principais constituintes dos organismos vivos. Sobre a absorção deste elemento é correto afirmar que os

a) consumidores conseguem absorver o nitrogênio presente no ar através da respiração.

b) consumidores conseguem obter o nitrogênio através da cadeia alimentar.

c) produtores conseguem absorver o nitrogênio presente no ar através da fotossíntese.

d) produtores não participam do ciclo do nitrogênio, visto que esse elemento só se faz presente no organismo de animais.

e) vegetais liberam nitrogênio na atmosfera participando ativamente do ciclo deste elemento químico.

Comentários

O ciclo do nitrogênio é particularmente importante para a ciclagem de nutrientes promovida por microrganismos. Nesse sentido, apenas algumas algas e bactérias específicas conseguem captar o nitrogênio da atmosfera e transformá-lo em uma forma que possa ser utilizada por outros organismos.

Os consumidores, como os animais, conseguem obter o nitrogênio por meio da alimentação.

Sendo assim, a **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito.

6. (CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021) Diversos ciclos estão associados à vida na Terra, como, por exemplo, os ciclos da água, do carbono e do nitrogênio. Considerando tais ciclos e suas relações com os movimentos da Terra, a energia solar e as condições ambientais, julgue o item que se segue.

Se uma grande quantidade de gás carbônico fosse removida da atmosfera, seria esperada uma menor retenção de calor na atmosfera da Terra, por diminuição do efeito estufa.

Comentários

O gás carbônico (CO_2) é o principal gás de efeito estufa devido ao seu poder de retenção de calor e à quantidade emitida por fenômenos naturais e antrópicos. Então, é claro que se ele for retirado em grande quantidade da atmosfera, seria esperada menor retenção de calor. Inclusive, há iniciativas e equipamentos que se prestam justamente a absorver e retirar o CO_2 do ar visando à diminuição do efeito estufa. Questão **correta**!

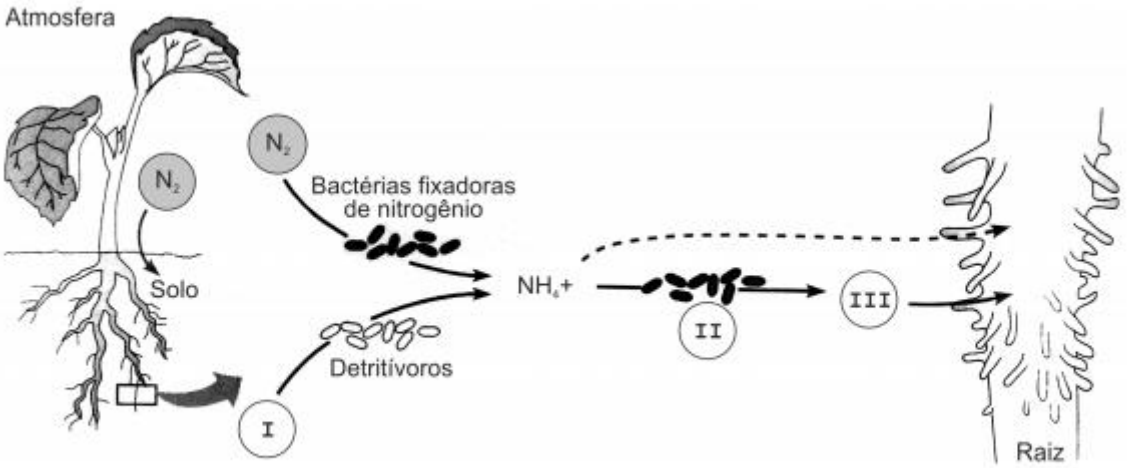
7. (CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021) Diversos ciclos estão associados à vida na Terra, como, por exemplo, os ciclos da água, do carbono e do nitrogênio. Considerando tais ciclos e suas relações com os movimentos da Terra, a energia solar e as condições ambientais, julgue o item que se segue.

O ciclo do carbono é independente da energia solar.

Comentários

Claro que não! Toda a energia que obtemos basicamente vem do Sol. O ciclo do carbono, não sendo diferente, está intimamente relacionado à energia solar. Só para citar um exemplo: ela possibilita a fotossíntese e, por conseguinte, o início das cadeias tróficas. Questão **errada**.

8. (FCC/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP – 2019) O esquema abaixo representa o papel de bactérias no fornecimento de nitrogênio para as plantas.



(CAMPBELL, Neil A., MITCHEL, Lawrence, G. & REECE, Jane B. **Biology: concepts & connections**. Addison Wesley Longman. 3rd. ed. 1999. p. 654)

As legendas estarão corretas se I, II e III forem substituídos, respectivamente, por

a) NO_2 (nitrito) – bactérias desnitrificantes – material orgânico.

b) amônio – bactérias decompositoras – NO_3 (nitrato)

c) NO_2 (nitrito) – bactérias decompositoras – amônio

d) amônio – bactérias fixadoras de nitrogênio – NO_2 (nitrito)

e) material orgânico – bactérias nitrificantes – NO_3 (nitrato)

Comentários

Na figura, podemos observar que os detritívoros se alimentam de I, o amônio (NH4+) sofre ação de II, que, posteriormente, transforma-se em III.

Uma vez incorporado à biomassa biológica, o nitrogênio pode passar por diversos processos de oxidação. Assim, quando a matéria orgânica (item I) morta é decomposta em substâncias mais simples, pode ocorrer o processo de amonificação ou amonização, que representa a liberação do nitrogênio em

excesso resultante da decomposição em forma de gás amônia (NH_3). Essa amônia geralmente pode ser dissolvida na água presente no solo e formar o íon amônio (NH_4^+) e a hidroxila (OH^-).

Em seguida, a amônia é oxidada em nitrato em um processo conhecido por nitrificação (itens II e III), por meio de bactérias nitrificantes.

Então ficamos assim: o material orgânico é o alimento dos detritívoros representado por I; as bactérias nitrificantes são responsáveis por transformar amônia em nitrato; e o nitrato é o produto absorvível pelas plantas resultante representado por III.

Gabarito: **alternativa E**.

9. **(CEBRASPE/SLU-DF – 2019) No que diz respeito a características dos microrganismos e suas relações ecológicas, julgue o item subsequente.**

Existem bactérias fixadoras de nitrogênio que são simbióticas, como os rizóbios, encontrados em nódulos de raízes, e outras que são de vida livre.

Comentários

Questão correta. As bactérias do gênero *Rhizobium* são o exemplo mais clássico, mas existem outras que realizam fixação de nitrogênio, seja em simbiose, seja em vida livre.

10. **(CEBRASPE/SLU-DF – 2019) A compostagem de resíduos sólidos urbanos é um processo no qual se procura reproduzir algumas condições ideais, como umidade, oxigênio e nutrientes, especialmente carbono e nitrogênio, para favorecer e acelerar a degradação dos resíduos de forma segura, evitando-se atrair vetores de doenças e eliminando-se patógenos. As seguintes equações gerais representam reações que ocorrem no processo de decomposição da matéria orgânica.**

$$\text{carbono orgânico} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{energia}$$

$$2NH_4 + 3O_2 \rightarrow 2H + 2NO_2 + 2H_2O + 4H + \text{energia}$$

$$2NO_2 + O_2 \rightarrow 2NO_3 + \text{energia}$$

Tendo como referência as informações apresentadas no texto e aspectos relativos a fluxo de energia e ciclos biogeoquímicos, julgue o item seguinte.

Na ciclagem de nutrientes presentes na matéria orgânica, a fixação do carbono ocorre pela ação de microrganismos aeróbios.

Comentários

A questão está **errada**, pois a fixação do carbono não ocorre por microrganismos, mas sim pelo processo de fotossíntese (ex.: plantas e algas).

11. **(CEBRASPE/SLU-DF – 2019) A compostagem de resíduos sólidos urbanos é um processo no qual se procura reproduzir algumas condições ideais, como umidade, oxigênio e nutrientes, especialmente carbono e nitrogênio, para favorecer e acelerar a degradação dos resíduos de forma segura, evitando-se atrair vetores de doenças e eliminando-se patógenos. As seguintes equações gerais representam reações que ocorrem no processo de decomposição da matéria orgânica.**

$$\text{carbono orgânico} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{energia}$$

$$2NH_4 + 3O_2 \rightarrow 2H + 2NO_2 + 2H_2O + 4H + \text{energia}$$

$$2NO_2 + O_2 \rightarrow 2NO_3 + \text{energia}$$

Tendo como referência as informações apresentadas no texto e aspectos relativos a fluxo de energia e ciclos biogeoquímicos, julgue o item seguinte.

No processo de decomposição do nitrogênio, cada equação apresentada resulta da ação de grupos distintos de microrganismos.

Comentários

No enunciado, são trazidas equações efetivadas por bactérias dos gêneros Nitrosomonas e (nitrosação) e Nitrobacter (nitratação), respectivamente. Portanto, de fato cada equação resulta da ação de grupos distintos de organismos. Questão **correta**.

12. **(CEBRASPE/CBM-AL – 2017) Com relação aos ciclos biogeoquímicos, julgue o próximo item.**

No ciclo biológico do carbono em ambiente terrestre, o dióxido de carbono é removido da atmosfera pela fotossíntese, podendo depois retornar à atmosfera por meio da respiração de plantas, animais e microrganismos.

Comentários

Questão tranquila, trouxe uma síntese simplificada do ciclo do carbono relacionado ao gás carbônico. Questão **correta**.

13. **(CEBRASPE/PREFEITURA DE SÃO CRISTÓVÃO-SE – 2019) Acerca dos desafios relacionados à educação ambiental e às condições de sobrevivência das diversas espécies da Terra, julgue o próximo item.**

O nitrogênio, após ser absorvido por certas bactérias a partir do gás nitrogênio atmosférico, se torna fundamental à vida de diversos seres vivos.

Comentários

A questão está **correta**, uma vez que o nitrogênio é essencial à vida. Lembre-se, por exemplo, que as plantas dependem dele em processos metabólicos diversos e por isso há uma preocupação quanto à disponibilidade dele no solo.

14. (CEBRASPE/SEE-AL – 2013) Apesar de o fósforo ser um importante elemento na composição dos fertilizantes, especialistas alertam as pessoas para o fato de que as reservas de rochas de fosfato do mundo estão acabando, e se referem a esse cenário como "pico do fósforo". Uma crise de fosfato seria, no mínimo, tão séria quanto uma crise do petróleo; porém, enquanto o petróleo pode ser substituído por outras fontes de energia, ainda não se conhece alternativa para o fósforo. Ainda estão em fase inicial as explorações de novas fontes para solucionar o problema da escassez das reservas de fosfato. O fósforo está presente em todas as células do organismo de todos os seres vivos. Animais e plantas dependem desse elemento para viver. Métodos para retirar materiais do esgoto estão sendo testados, visto que o esgoto apresenta grandes quantidades de fósforo. Será que reciclar o esgoto é a solução?

Internet: <www.mineropar.pr.gov.br> (com adaptações).

Considerando o texto acima e os múltiplos aspectos que ele suscita, julgue o item a seguir.

O ciclo do fósforo é complexo, pois envolve múltiplas reações de oxirredução visto que as plantas não são capazes de absorver os íons fosfato diretamente do solo ou da (PO_3^{-4}) água.

Comentários

Na verdade, o ciclo do carbono não é complexo da forma como relata a questão. Durante a aula, ressaltamos a simplicidade desse ciclo. Além disso, o fosfato pode sim ser absorvido por produtores (plantas). Lembre-se que, inclusive, é comum se aplica fertilizantes no solo para regular, entre outros, a disponibilidade de fósforo para as plantas. Questão **errada**.

15. (CEBRASPE/DPF – 2013) A respeito das relações entre solo, organismos e plantas, julgue o item subsecutivo.

Entre os organismos fixadores de nitrogênio, as bactérias simbióticas do gênero Rhizobium são as mais eficientes em converter o nitrogênio presente na atmosfera em amônia, a partir da formação de nódulos radiculares em gramíneas.

Comentários

Os nódulos radiculares são de leguminosas, não de gramíneas. Questão **errada**!

16. (CEBRASPE/FUB – 2011) Com relação a meteorologia e climatologia, julgue os itens que se seguem.

O efeito estufa é um processo natural que decorre da propriedade que alguns gases presentes na atmosfera têm de absorver a radiação do sol e emiti-la em forma de calor para a superfície terrestre.

Comentários

De fato, o nome "efeito estufa" vem justamente dessa característica em absorver e manter o calor que chega à Terra, conforme vimos. Lembre-se que se trata de um efeito essencial à vida no Planeta como a conhecemos. Questão **correta**!

17. **(CEBRASPE/FUB – 2011) As bactérias do gênero *Rhizobium*, fixadoras de nitrogênio, vivem dentro das raízes de leguminosas onde formam nódulos. Essas bactérias absorvem o nitrogênio do ar e com ele sintetizam substâncias nitrogenadas, também utilizadas pela planta hospedeira. As leguminosas, em contrapartida, fornecem açúcares e outros compostos orgânicos às bactérias existentes em seus nódulos.**

Tendo como referência o texto acima, julgue os itens que se seguem.

As bactérias do gênero Rhizobium convertem o nitrogênio presente na atmosfera diretamente em nitratos.

Comentários

A banca considerou a questão correta, mas está **errada**. Lembre-se que a fixação de nitrogênio atmosférico ocorre pela conversão em amônia (NH_3) e só então esta é convertida em nitrato no processo de nitrificação.

18. **(CEBRASPE/SEDUC-CE – 2009) Os agricultores costumam fazer rodízio de culturas, plantando cereais (arroz, trigo, milho) e, em seguida, leguminosas (feijão), que enriquecem o solo. Esse procedimento justifica-se porque algumas espécies de leguminosas**

a) transformam o nitrogênio gasoso da atmosfera em nitritos.

b) fixam o nitrogênio existente na atmosfera, utilizando-o diretamente na síntese de aminoácidos.

c) possuem, em suas raízes, organismos simbióticos que fixam o nitrogênio atmosférico em nitrato.

d) possuem, em suas raízes, fungos capazes de converter nitrogênio atmosférico em amônia.

Comentários

A rotação de culturas com leguminosas serve para melhorar a fixação do nitrogênio atmosférico ao solo por parte de microrganismos presentes nas raízes das leguminosas. Desse modo, a **alternativa C** está **correta** e é o nosso gabarito.

19. **(UFRRJ/UFRRJ – 2019) Assinale a alternativa que apresenta o gás denso, altamente tóxico, incolor e não inflamável, oriundo de fontes naturais ou antropogênicas que estão ligadas principalmente à geração de energia, uso veicular e aquecimento doméstico.**

a) NO_2

b) SO_2

c) CO

d) O_3

e) CH_4

Comentários

Com a aula de hoje você já poderia presumir que a **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito. Isso porque estudamos que o SO_2 atmosférico pode decorrer de fenômenos naturais, como vulcões, mas a maior contribuição ocorre pela combustão industrial relacionada principalmente à geração de energia e ao aquecimento, além de também ser emitido na queima de combustíveis veiculares. Trata-se de um gás altamente tóxico a animais, bastante denso, incolor e não inflamável.

A título de curiosidade, vejamos as características dos gases mencionados nas demais alternativas:

A **alternativa A** está errada, pois, embora o dióxido de nitrogênio seja muito tóxico e não inflamável, ele possui cor parda/acastanhada.

A **alternativa C** está errada, porque, embora o monóxido de carbono seja muito tóxico, ele é produzido pela queima incompleta de combustíveis e não por fontes naturais. Trata-se de um gás inodoro e muito perigoso à vida, podendo "substituir" a hemoglobina do sangue e diminuir a capacidade deste de transportar oxigénio.

A **alternativa D** está errada, porque o ozônio é um gás formado naturalmente quando as moléculas de oxigênio se rompem devido à radiação solar e combinam-se separadamente em um alótropo triatômico do oxigênio.

A **alternativa E** está errada, pois, embora o metano possa ser proveniente de fontes naturais e antrópicas, ele é altamente inflamável.

20. (UFRRJ/UFRRJ – 2019) A deposição ácida ocorre por conta da emissão de óxidos de enxofre e de nitrogênio gerados pela queima de combustíveis que contém enxofre e/ou nitrogênio em sua composição. Qual a principal fonte destas emissões?

a) Fabricação de celulose.

b) Exploração e produção de petróleo.

c) Queimadas florestais

d) Queima de carvão mineral em termoelétricas.

e) Fabricação de etanol.

Comentários

Embora o assunto principal da aula não tenha sido a poluição atmosférica, alguns aspectos sobre tal tema foram mencionados em razão dos ciclos biogeoquímicos dos elementos. Assim, era possível acertar a questão com base no que foi estudado sobre o ciclo do enxofre.

O dióxido de enxofre (SO_2), por exemplo, é liberado na atmosfera por fenômenos naturais, como vulcões, mas a maior contribuição ocorre pela combustão industrial relacionada principalmente à geração de energia e ao aquecimento, além de também ser emitido na queima de combustíveis veiculares.

A título de curiosidade, o dióxido de nitrogênio também pode ser emitido por fontes naturais, como vulcões, descargas de raios elétricos e atividade microbiana. Todavia, os principais emissores artificiais também estão relacionados às atividades de combustões diversas em usinas termelétricas e outros tipos de indústrias, como as siderúrgicas.

Assim, a **alternativa D** está correta e é o nosso gabarito, estando as demais erradas.

21. (IDECAN/INSTITUTO FEDERAL-PB - 2019) Os ciclos biogeoquímicos são divididos em dois grandes grupos, os gasosos e os sedimentares e diferenciam-se pelo local onde ficam seus depósitos ou reservatórios. Os ciclos gasosos são compostos por nitrogênio, carbono e oxigênio, enquanto os ciclos sedimentares são compostos por água, fósforo e enxofre. Sobre o tema, assinale a alternativa correta.

a) O crescimento da população de organismos que fazem fotossíntese é limitado principalmente pela disponibilidade de nitrogênio dissolvido.

b) O nitrogênio é um componente que entra na composição de duas moléculas orgânicas de considerável importância para os seres vivos: as proteínas e as enzimas.

c) O fosfato é um composto solúvel do ciclo biogeoquímico do fósforo, facilmente carregado até rios, lagos e oceanos pelo processo de lixiviação ou, então, incorporado em organismos vivos.

d) O ciclo do carbono se inicia a partir do momento em que as plantas, ou outros organismos heterótrofos, absorvem o gás carbônico da atmosfera e o utilizam na fotossíntese (ou quimiossíntese, no caso de alguns organismos) incorporando-o às suas moléculas.

e) O carbono é absorvido pelas plantas, consideradas os produtores da cadeia trófica. Uma vez incorporado às moléculas orgânicas dos produtores, ele será transferido apenas na forma de moléculas orgânicas aos animais herbívoros, quando esses comerem os produtores.

Comentários

A **alternativa A** está errada, porque o crescimento da população de organismos que fazem fotossíntese é limitado principalmente pela disponibilidade de fósforo dissolvido, não de nitrogênio. Frise-se que o fósforo é o elemento com maior carência dentre os principais ciclos biogeoquímicos analisados.

A **alternativa B** foi considerada errada, mas para mim poderia ter sido considerada correta. O nitrogênio entra na composição dos aminoácidos, que formam as proteínas. As enzimas, por sua vez, nada mais são do que proteínas que se ligam a substratos específicos e permitem reações metabólicas por aceleradas. Talvez a banca tenha considerado uma redundância dizer que proteínas e enzimas são duas moléculas orgânicas, visto que as enzimas também possuem origem proteica.

A **alternativa C** está **correta** e é o nosso gabarito. A partir dos processos de decomposição da matéria orgânica morta e do intemperismo das rochas, o fósforo é liberado na forma de fosfato (PO_4^{-3}), que pode ser absorvido pelos organismos produtores e entrar nas cadeias alimentares terrestres. O fósforo excedente que não é incorporado à biomassa terrestre pode ser carreado aos rios, lagos e oceanos e ter dois destinos

principais: ser assimilado pelo fitoplâncton e entrar nas cadeias alimentares aquáticas, ou ser estocado em profundos reservatórios aquáticos.

A **alternativa D** está errada, porque são os organismos autótrofos que realizam fotossíntese e incorporam o carbono a suas moléculas, não os heterótrofos.

A **alternativa E** está errada, pois limitou a forma de obtenção do carbono à forma orgânica, sendo que este pode ser obtido na forma de carbono inorgânico, como o CO_2 dissolvido na água ou até mesmo na forma de íons carbonato (CO_3^{-2}) e bicarbonato (HCO_3^-).

22. **(IBRASP/PREFEITURA DE ÁGUA FRIA DE GOIÁS-GO - 2018) As fontes de poluição mais comuns que atingem os corpos d´água são de origem urbana e industrial. Os poluentes oriundos dessas fontes conduzem a necessidade de planos de prevenção e recuperação ambiental com o intuito de garantir condições de usos da água para a população de hoje e para gerações futuras. Nesse contexto, índices de qualidade da água foram propostos vislumbrando garantir a evolução da sua qualidade no tempo e no espaço para facilitar a interpretação de extensas listas de variáveis ou indicadores. Um dos principais processos causadores da degradação da qualidade das águas em lagos e rios lentos é a eutrofização.**

Sobre o processo de eutrofização considere as afirmativas a seguir.

I. Elementos como nitrogênio e fósforo são os principais nutrientes responsáveis pelo processo de eutrofização.

II. A eutrofização pode provocar a diminuição do oxigênio dissolvido na água com consequente mortandade de peixes e toxicidade devido à amônia produzida.

III. O processo de eutrofização faz com que a água fique inapropriada para o consumo humano, mas ela mantém a sua coloração límpida.

Estão corretas as afirmativas:

a) I e II, apenas.

b) I e III, apenas.

c) II e III, apenas.

d) I, II e III.

Comentários

O **item I** está correto, visto que o nitrogênio e o fósforo são os principais nutrientes relacionados ao processo de eutrofização, sobretudo em razão da presença de esgotos sanitários e das atividades agrícolas intensas.

O **item II** está correto, porque a falta de luminosidade implica redução da fotossíntese das camadas inferiores do corpo d'água, o que reduz a produção de oxigênio desses locais e, consequentemente, inviabiliza a vida de seres aeróbios, como peixes. Tais seres acabam morrendo, o que aumenta ainda mais a

matéria orgânica do meio, além de auxiliar a proliferação de organismos decompositores, gerando produtos tóxicos como o gás sulfídrico e a amônia e tornando a água imprópria para o consumo humano.

O **item III** está errado, pois a coloração da água não permanece límpida após o processo de eutrofização diante da proliferação de algas que, inclusive, bloqueiam a luz solar.

Desse modo, apenas os itens I e II estão corretos, sendo a **alternativa A** o nosso gabarito.

23. (IBRASP/PREFEITURA DE ÁGUA FRIA DE GOIÁS-GO - 2018) No processo de ciclagem de nutrientes, no ciclo do nitrogênio, a amônia produzida pelos biofixadores de vida livre é transformada em

a) amônio e em seguida em N_2.

b) nitrato e em seguida em nitrito.

c) N_2 e em seguida em amônio.

d) nitrito e em seguida em N_2.

e) nitrito e em seguida em nitrato.

Comentários

A **alternativa A** está errada, porque o íon amônio não se converte em nitrogênio atmosférico diretamente.

A **alternativa B** está errada, porque ocorre a nitrosação (amônia a nitrito) e depois a nitratação (nitrito a nitrato).

A **alternativa C** está errada, pois, uma vez biofixado, o nitrogênio não se encontra mais na forma inorgânica de gás (N_2).

A **alternativa D** está errada, porquanto o nitrito é convertido em nitrato, não em nitrogênio atmosférico.

A **alternativa E** está correta e é o nosso gabarito. Vamos relembrar o funcionamento básico do ciclo do nitrogênio após a fixação à biomassa biológica?

Quando a matéria orgânica morta é decomposta em substâncias mais simples, pode ocorrer o processo de amonificação ou amonização, que representa a liberação do nitrogênio em excesso resultante da decomposição em forma de gás amônia (NH_3). Esta amônia geralmente pode ser dissolvida na água presente no solo e formar o íon amônio (NH_4^+) e a hidroxila (OH^-).

Em seguida, a amônia é oxidada em nitrato em um processo conhecido por nitrificação, que pode ser subdividido em duas etapas: nitrosação, de amônia a nitrito (NO_2^-); e nitratação, de nitrito a nitrato (NO_3^-). A formação do nitrato é uma importante etapa para as plantas, que o utilizam para a construção de suas proteínas e seus ácidos nucleicos, incorporando-se à biomassa vegetal e possibilitando o fluxo de nitrogênio ao longo das cadeias tróficas.

24. (CETREDE/PREFEITURA DE CANINDÉ-CE - 2018) Uma grande preocupação levantada por alguns analistas ambientais é quanto ao risco de eutrofização dos cursos d'água presentes no município, sobretudo após o início da operação do empreendimento. Assinale a alternativa correta sobre o fenômeno descrito.

a) Enriquecimento das águas com ferro e manganês, com alteração da cor dessas.

b) Enriquecimento das águas com nitrogênio e fósforo, que pode levar à proliferação de algas e plantas aquáticas, com maior risco de crescimento desses seres nos lagos artificiais.

c) Proliferação de algas e plantas aquáticas devido ao grande aporte de nitrogênio e fósforo nos cursos d'água, que irá ocorrer na mesma intensidade no rio X e nos lagos artificiais.

d) Lixiviação de nutrientes dos solos para os cursos d'água, associados à erosão.

Comentários

A **alternativa A** está errada, haja vista a eutrofização tratar-se de um fenômeno de enriquecimento aquático de nitrogênio e fósforo, principalmente.

A **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito, porque se coaduna com o conceito de eutrofização estudado, isto é, a maximização nutricional de águas que pode levar à proliferação de algas e plantas aquáticas que bloqueiem a luz solar.

A **alternativa C** está errada. Em geral, a eutrofização ocorre mais facilmente em corpos d'água lênticos (de água parada ou com pouco movimento), como os lagos e reservatórios. Isso porque o movimento das águas dos corpos d'água lóticos (de água em movimento), como os rios, auxilia a oxigenação das águas.

A **alternativa D** está errada, haja vista a lixiviação ser um problema distinto do da eutrofização, embora possam estar relacionados. Se houver uma grande taxa de lixiviação de nutrientes dos solos para os cursos d'água, isso favorecerá o processo de eutrofização.

25. (CETREDE/PREFEITURA DE CANINDÉ-CE - 2018) Sobre os ciclos biogeoquímicos, leia as afirmativas a seguir e marque a alternativa INCORRETA.

a) O reservatório do carbono está concentrado, principalmente, na hidrosfera, embora também esteja presente na atmosfera.

b) No ciclo do nitrogênio, a nitrificação resulta da conversão dos íons amônio em nitrito e nitrato através da ação de bactérias nitrificantes.

c) Os processos envolvidos no ciclo do fósforo podem contribuir, em pequena escala, para o processo de eutrofização de corpos aquáticos.

d) No ciclo do nitrogênio, a nitrificação divide-se em dois processos: nitrosação e nitratação.

e) O intemperismo químico participa da etapa final do ciclo das rochas, contribuindo para a transição entre esse ciclo e o da água.

Comentários

A **alternativa A** foi considerada correta. Alguns autores defendem que o maior reservatório de carbono da Terra é a atmosfera, mas muitos outros preconizam que a maior quantidade de carbono se encontra dissolvida nos oceanos e incorporada à biomassa dos animais, da vegetação e do solo.

A **alternativa B** está correta. Quando a matéria orgânica morta é decomposta em substâncias mais simples, pode ocorrer o processo de amonificação ou amonização, que representa a liberação do nitrogênio em excesso resultante da decomposição em forma de gás amônia (NH_3). Esta amônia geralmente pode ser dissolvida na água presente no solo e formar o íon amônio (NH_4^+) e a hidroxila (OH^-). Em seguida, o íon amônio é oxidado em nitrato em um processo conhecido por nitrificação, que pode ser subdividido em duas etapas: nitrosação, de amônia a nitrito (NO_2^-); e nitratação, de nitrito a nitrato (NO_3^-).

A **alternativa C** está correta, porquanto a dissolução do fósforo nos corpos aquáticos pode favorecer a proliferação de algas que conduzem ao processo de eutrofização.

A **alternativa D** está correta. A nitrosação é realizada no solo por bactérias dos gêneros *Nitrosomonas* e *Nitrosolobus* e em ambiente marinho por bactérias dos gêneros *Nitrosococus*. Em geral, o nitrito é rapidamente convertido em nitrato no processo de nitratação. A nitratação é realizada no solo por bactérias do gênero *Nitrobacter* e em ambientes marinhos por bactérias do gênero *Nitrococus*.

A **alternativa E** está **errada** e é o nosso gabarito. Embora não tenhamos estudado o ciclo das rochas nesta aula, saiba que os processos de intemperismo são mais proeminentes na passagem das rochas magmáticas para as rochas sedimentares e metamórficas, situando-se na etapa intermediária do ciclo. A etapa final seria a fusão das rochas sedimentares em rochas ígneas novamente. Além disso, não há que se falar em transição desse ciclo para o ciclo da água.

26. (FEPESE/CENTRAIS ELÉTRICA DE SANTA CATARINA - 2018) Considere o seguinte princípio ecológico:

"O excesso ou a falta de um fator abiótico pode limitar ou impedir o crescimento de uma população, ainda que todos os outros fatores estejam na faixa de tolerância ideal ou próximos a ela".

Esse princípio é chamado de:

a) Princípio dos fatores capitais.

b) Princípio dos fatores bióticos.

c) Princípio dos fatores abióticos.

d) Princípio dos fatores limitantes.

e) Princípio dos fatores ecológicos.

Comentários

Conforme estudamos durante a aula, é o Princípio dos Fatores Limitantes que prevê que o excesso ou a falta de um fator abiótico pode limitar ou impedir o crescimento de uma população, ainda que todos os outros fatores estejam na faixa de tolerância ideal ou próximos a ela. Isso significa que um único fator

abiótico pode impactar toda uma população, como é o caso da carência de fósforo que limita o crescimento da população de organismos que fazem fotossíntese.

Portanto, a **alternativa D** está **correta** e é o nosso gabarito, estando erradas as demais.

27. **(FEPESE/CENTRAIS ELÉTRICA DE SANTA CATARINA - 2018) Os seres vivos mantêm constante troca de matéria com o ambiente. Os elementos químicos são retirados do ambiente, utilizados pelos organismos e novamente devolvidos ao ambiente.**

Esse processo é chamado de:

a) Cadeia trófica.

b) Teia alimentar.

c) Fluxo de energia.

d) Pirâmide de energia.

e) Ciclo biogeoquímico.

Comentários

A **alternativa A** está errada, pois a cadeia trófica se refere ao fluxo de matéria e energia que ocorre entre os diferentes níveis tróficos. Tais níveis correspondem aos níveis alimentares, isto é, à posição que cada indivíduo ocupa em termos de seres vivos que utiliza para adquirir seus nutrientes e para quais seres ele próprio pode servir de alimento. Na verdade, o enunciado da questão mencionou o fluxo de elementos químicos, que são utilizados pelos seres vivos e devolvidos ao ambiente, processo conhecido por ciclo biogeoquímico.

A **alternativa B** está errada, porque teia alimentar refere-se à interação entre as diversas cadeias alimentares, uma vez que estas não são unifilares nem são organizadas de maneira separada e simplista. Ao contrário, as interações entre os diversos níveis das cadeias são inúmeras.

A **alternativa C** está errada, porquanto o fluxo de energia tem a ver com o fluxo trófico entre os níveis alimentares.

A **alternativa D** está errada, visto que as pirâmides de energia representam eficiência ecológica, ou seja, a parcela da energia que consegue ser digerida e assimilada nas relações tróficas. Quanto maior a eficiência ecológica, menor a perda de massa e energia de um nível para o outro. Todavia, normalmente a eficiência ecológica apresenta valores da ordem de apenas 10%. Isso significa que a perda de energia acumulada dos consumidores é tão maior quanto mais distante eles estiverem dos produtores.

A **alternativa E** está **correta** e é o nosso gabarito, porque se coaduna com o conceito de ciclo biogeoquímico. Segundo Calijuri e Cunha, o ciclo da matéria possui quatro etapas essenciais:

1) da forma mineral para a orgânica: a matéria inorgânica é incorporada à biomassa dos seres autótrofos pelo processo de fotossíntese;

2) dos seres autótrofos para os heterótrofos: parte da matéria dos autótrofos é consumida pelos heterótrofos e assimilada na biomassa deste;

3) dos autótrofos ou heterótrofos para os decompositores: a matéria orgânica morta é decomposta por organismos que realizam uma série de transformações químicas;

4) da forma orgânica para a mineral: os compostos orgânicos são metabolizados em compostos inorgânicos que ficam novamente disponíveis aos autótrofos, fechando o ciclo.

28. (IBFC/POLÍCIA CIENTÍFICA-PR - 2017) Os ciclos biogeoquímicos envolvem o movimento dos elementos ou compostos essenciais à vida entre o meio biótico e abiótico. Tais ciclos podem ser classificados em dois tipos básicos dependendo da natureza do reservatório abiótico. Assinale a alternativa INCORRETA.

a) Os ciclos gasosos caracterizam-se por possuir o reservatório abiótico na atmosfera

b) Os ciclos sedimentares se caracterizam por possuir o reservatório abiótico na crosta terrestre

c) O compartimento de troca, num ciclo, consiste no compartimento onde um determinado nutriente ou elemento se encontra em grande quantidade e onde permanece por muito tempo

d) Parte dos restos de animais e vegetais pode não sofrer decomposição e transformar-se em combustíveis fósseis. Boa parte do carbono que estava preso durante milhões de anos nessas substâncias está sendo devolvida à atmosfera, através da queima desses combustíveis

e) Atividades antrópicas, tais como a atividade industrial e a fertilização do solo, influenciam negativamente os ciclos biogeoquímicos

Comentários

Lembre-se que reservatório (ou reservatório abiótico) refere-se ao compartimento no qual o elemento está presente em grande quantidade e onde ele gasta muito tempo. Difere-se de compartimento de troca, que se refere a um tempo curto de residência do elemento naquele compartimento. Assim, tem-se que:

A **alternativa A** está correta, porque os ciclos gasosos, como o carbono e o nitrogênio, de fato se caracterizam por possuir o reservatório abiótico na atmosfera.

A **alternativa B** está correta, pois os ciclos biogeoquímicos sedimentares, como os do fósforo e do enxofre, possuem seus reservatórios principalmente na litosfera, ainda que o ciclo do enxofre possua certas fases gasosas (compartimentos de troca).

A **alternativa C** está **errada** e é o nosso gabarito, porque trouxe a definição de reservatório (ou reservatório abiótico) e não de compartimento de troca. Nestes, o tempo de residência do elemento é bastante curto.

A **alternativa D** está correta. A biomassa formada em plantas e animas um dia também morre, sendo transformada por organismos decompositores e possibilitando o crescimento destes. A parte excedente dessa biomassa morta vai se acumulando ao longo de milhões de anos em camadas sedimentares da litosfera, formando os combustíveis fósseis, como o petróleo. Daí o alerta que se faz em relação ao uso de combustíveis fósseis: esse carbono, que demora milhões de anos para ser formado, é liberado rápida e diretamente na atmosfera quando tais combustíveis são queimados.

A **alternativa E** está correta, pois são diversos os impactos que podem ser gerados pelas atividades industriais. Só para citar alguns exemplos negativos mencionados nesta aula: a queima de combustíveis fósseis, o uso excessivo de fertilizantes, o despejo de esgoto sanitário não tratado.

29. (FCC/SEGEP-MA - 2016) Sobre o ciclo do nitrogênio é correto afirmar:

a) A conversão biológica do nitrogênio molecular em amônia se dá através de bactérias desnitrificantes.

b) A fixação do nitrogênio molecular pode ocorrer através de bactérias fixadoras de solo e de raízes de leguminosas.

c) As bactérias nitrificantes convertem amônia em nitrogênio molecular.

d) As bactérias nitrificantes realizam o processo de amonificação no solo.

e) A conversão biológica de amônia em nitratos se dá através do processo de amonificação.

Comentários

No caso do nitrogênio atmosférico (N_2), algumas espécies de bactérias edáficas (do solo) fazem esse papel de fixação: retiram o N_2 gasoso e o incorporam na forma de amônia (NH_3).

Alguns exemplos de gêneros de bactérias fixadoras desse tipo são o *Azotobacter* e o *Clostridium*. Todavia, o gênero de bactérias fixadoras de nitrogênio mais conhecido certamente é o *Rhizobium*. Tais organismos promovem uma relação simbiótica com certos com os vegetais leguminosos, invadindo suas raízes e disponibilizando o nitrogênio que as plantas precisam.

Assim, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

30. (FGV/COMPESA - 2016) Assinale a opção que indica a forma de nitrogênio que as plantas podem utilizar diretamente.

a) Nitratos.

b) Nitritos.

c) Amônia.

d) Gás N_2.

e) Metano.

Comentários

O nitrogênio é absorvido pelas plantas na forma de nitrato (NO_3)! Lembre-se do necessário processo de nitrificação ocorrido no solo.

Gabarito: **alternativa A**.

31. (VUNESP/UNESP - 2015) Um procedimento bastante utilizado em agricultura é a "rotação de culturas", na qual se alterna o plantio de não leguminosas (milho, por exemplo), que retiram do solo determinados nutrientes, com leguminosas (feijão, por exemplo), que devolvem esses

nutrientes para o meio. As leguminosas apresentam, associadas a suas raízes, bactérias capazes de retirar do ambiente um elemento mineral que, na natureza, faz parte do ciclo

a) do carbono.

b) do nitrogênio.

c) da água.

d) do fósforo.

e) do oxigênio.

Comentários

Falou em leguminosas, lembre-se do ciclo do nitrogênio!

Uma prática agrícola muito antiga e ainda recorrente é a rotação de culturas leguminosas, como a lentilha e o feijão, com não leguminosas. Assim, as bactérias *Rhizobium* presentes nas raízes das leguminosas auxiliam a fixação de **nitrogênio** no solo, beneficiando também as não leguminosas, que não possuem tais bactérias em suas raízes.

Logo, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

32. **(VUNESP/PC-SP - 2013) O elemento nitrogênio está presente no ar atmosférico, na forma de gás, e todos os seres vivos dependem dele para sobreviver. Entretanto, não existem animais ou plantas que consigam capturar esse elemento do ar. Isso só é garantido pela ação.**

a) das bactérias que realizam a fixação do nitrogênio do ar.

b) das algas unicelulares que fixam esse gás por meio da fermentação.

c) dos vírus que absorvem o gás do ar e geram proteínas.

d) dos protozoários que fazem a combustão desse gás.

e) dos fungos que utilizam esse gás na fotossíntese.

Comentários

O ciclo do nitrogênio é particularmente importante para a ciclagem de nutrientes promovida por microrganismos. Nesse sentido, apenas algumas algas e bactérias específicas conseguem captar o nitrogênio da atmosfera e transformá-lo em uma forma que possa ser utilizada por outros organismos.

No caso do nitrogênio atmosférico (N_2), algumas espécies de bactérias edáficas (do solo) fazem esse papel de fixação: retiram o N_2 gasoso e o incorporam na forma de amônia (NH_3).

Logo, a **alternativa A** está correta e é o nosso gabarito.

QUESTÕES COMENTADAS – ZONAS DE LAGOS - MULTIBANCAS

1. **(CESGRANRIO/TRANSPETRO - 2018) Limnologia é o estudo das águas continentais, considerando os efeitos das modificações antropogênicas no funcionamento dos ambientes aquáticos.**

   Em lagos e zonas lênticas, esses ambientes apresentam gradientes verticais e, em certos casos, gradientes horizontais, com distribuição desigual da luz, nutrientes, temperatura e gases (oxigênio dissolvido e gás carbônico). A distribuição desigual dessas variáveis tem consequência direta na distribuição dos organismos. Dessa forma, nas águas lênticas são definidos alguns compartimentos: região litorânea, região pelágica, região limnética, região profunda e interface água-ar.

   A região onde há ausência de organismos fotoautróficos e se estabelecem o nécton e os bentos, isto é, organismos dependentes da produção de matéria orgânica em outras regiões, é a

   a) Região litorânea.

   b) Região pelágica.

   c) Região limnética.

   d) Região profunda.

   e) Interface água-ar.

   Comentários

   A **zona litorânea** é a região mais próxima à **margem**, com forte influência do ambiente terrestre, de onde chegam **nutrientes**. Por isso, nessa zona é possível encontrar diversas espécies de plantas aquáticas enraizadas ou flutuantes, sendo também uma boa região para alimentação e reprodução.

   A **zona limnética**, por sua vez, é a região mais central do lago, onde não há a chegada de nutrientes do litoral. Por esse motivo, essa região depende mais diretamente de influência de **luz solar** e da fotossíntese promovida por algas.

   Por fim, a **zona profunda** é a região abaixo da zona limnética e onde a luz solar não alcança. Desse modo, não há realização de fotossíntese considerável nessa região e os organismos dependem da matéria orgânica produzida pelas zonas superiores.

   Assim, verifica-se que a **alternativa D** está **correta** e é o nosso gabarito.

2. **(FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ–SC - 2018) A zona marinha com profundidade acima de 2000 metros é chamada de:**

a) Batial.

b) Abissal.

c) Nerítica.

d) Litorânea.

e) Continental.

Comentários

Zona abissal ou abissopelágica é a camada da zona pelágica compreendida entre os 4.000 m de profundidade e o leito oceânico. Na biologia marinha, o termo se refere ao ecossistema situado na região mais profunda dos oceanos, ou planícies abissais, para além do assoalho oceânico, onde o leito oceânico situa-se a uma profundidade acima de 2.000 metros.

Visto isso, a **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito.

3. **(FEPESE/CELESC - 2018) A camada superior de um corpo d'água por meio da qual a luz do sol pode penetrar e dar suporte à fotossíntese é chamada de:**

a) Zona afótica.

b) Zona abissal.

c) Zona eufótica.

d) Zona ribeirinha.

e) Zona de aeração.

Comentários

Zona eufótica ou zona fótica é a parte de um ecossistema aquático que recebe luz solar suficiente para que ocorra a fotossíntese.

Sendo assim, a **alternativa C** está **correta** e é o nosso gabarito.

4. **(CESGRANRIO/EPE - 2010) A porção iluminada de um lago na qual se concentra boa parte da produção primária é denominada**

a) região profunda.

b) zona eufótica.

c) região pelágica.

d) hipolímnio.

e) interface ar-água.

Comentários

A zona eufótica é a região mais superficial da água, onde a luz penetra em sua maior parte. Em águas límpidas, portanto, a extensão da zona eufótica pode chegar a centenas de metros, enquanto em águas turvas e/ou eutrofizadas, ela pode ser restrita a apenas alguns centímetros.

Diante da maior presença de luz, é na região eufótica que estão presentes a maior parte dos organismos que conhecemos. Os organismos fotossintetizantes, como as plantas e algas, utilizam dessa luz para produzir a matéria orgânica primária e o oxigênio serão necessários para todo o restante da teia alimentar relacionada.

Em geral, o limite da zona eufótica é considerado como o ponto em que a produção primária (fotossíntese) se equipara às perdas respiratórias dos organismos autótrofos (que produzem o próprio alimento por meio da fotossíntese).

Desse modo, a porção iluminada de um lago na qual se concentra boa parte da produção primária é mesmo a eufótica, sendo a **alternativa B** o nosso gabarito.

5. (FEC/MPA - 2010) Pode-se dividir as regiões marinhas de acordo com a capacidade de penetração da luz. Em relação a esta divisão é possível afirmar que:

a) a zona fótica tem profundidade máxima de 200 metros e concentra os representantes do fitoplâncton.

b) a região batial se estende dos 200 aos 2.000 metros de profundidade e suas águas apresentam grande biodiversidade.

c) a região abissal se estende dos 2.000 aos 6.000 metros de profundidade e nela estão 90% das espécies de peixes.

d) a zona hadal, abaixo de 6.000 metros, é rica em zooplâncton devido à abundância de sais minerais provenientes da superfície.

e) a zona afótica compreende a plataforma continental e apresenta elevada produtividade primária.

Comentários

A zona eufótica é a região mais superficial da água, onde a luz penetra em sua maior parte. Em águas límpidas, portanto, a extensão da zona eufótica pode chegar a centenas de metros, enquanto em águas turvas e/ou eutrofizadas, ela pode ser restrita a apenas alguns centímetros.

Sendo assim, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito.

A **alternativa B** está errada, porque a região batial não apresenta grande biodiversidade.

A **alternativa C** está errada, pois a região abissal não concentra 90% das espécies de peixes.

A **alternativa D** está errada. Embora a zona hadal de fato se situe abaixo de 6.000 metros, não é rica em zooplâncton.

A **alternativa E** está errada, visto que a zona afótica não apresenta elevada produtividade primária devido à ausência de luz.

QUESTÕES COMENTADAS – BIOMAS BRASILEIROS - MULTIBANCAS

HORA DE PRATICAR!

1. **(CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021) O Brasil apresenta vários biomas, que são conjuntos de ecossistemas com elevada diversidade biológica. A seguinte figura delimita os biomas brasileiros.**

A partir dessa figura, julgue os itens que se seguem, referentes às principais características dos biomas brasileiros.

O bioma indicado pelo número 1 na figura compreende uma região constituída pela maior bacia hidrográfica do mundo: a Bacia do Rio São Francisco.

Comentários

Questão típica do Cebraspe, trazendo uma informação falsa no meio de uma ou mais informações verdadeiras. De fato, o bioma indicado pelo número 1 na figura compreende uma região constituída pela maior bacia hidrográfica do mundo, que é a bacia Amazônia, não da do Rio São Francisco.

Questão **errada**.

2. **(CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021) O Brasil apresenta vários biomas, que são conjuntos de ecossistemas com elevada diversidade biológica. A seguinte figura delimita os biomas brasileiros.**

A partir dessa figura, julgue os itens que se seguem, referentes às principais características dos biomas brasileiros.

O bioma indicado pelo número 3 na figura apresenta baixos índices pluviométricos e é caracterizado pela presença de rios intermitentes e clima semiárido.

Comentários

Era preciso identificar que o bioma indicado pelo número 3 é a caatinga. De fato, ele apresenta baixos índices pluviométricos e é caracterizado pela presença de rios intermitentes e clima semiárido.

Questão correta.

3. **(CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021) O Brasil apresenta vários biomas, que são conjuntos de ecossistemas com elevada diversidade biológica. A seguinte figura delimita os biomas brasileiros.**

A partir dessa figura, julgue os itens que se seguem, referentes às principais características dos biomas brasileiros.

O bioma indicado pelo número 8 na figura compreende planícies alagadas e sua vegetação é formada por matas, cerradões, savanas e campos inundáveis.

Comentários

O bioma indicado pelo número 8 é o pampa, sendo que as características mencionadas pela questão se referem ao pantanal (número 5).

Questão **errada**.

4. **(CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021) O Brasil apresenta vários biomas, que são conjuntos de ecossistemas com elevada diversidade biológica. A seguinte figura delimita os biomas brasileiros.**

A partir dessa figura, julgue os itens que se seguem, referentes às principais características dos biomas brasileiros.

O bioma indicado pelo número 5 na figura apresenta clima temperado subtropical frio, com as quatro estações bem definidas.

Comentários

O bioma indicado pelo número 5 é o pantanal, sendo que as características trazidas pela questão se referem ao pampa.

Questão **errada**.

5. **(CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021) O Brasil apresenta vários biomas, que são conjuntos de ecossistemas com elevada diversidade biológica. A seguinte figura delimita os biomas brasileiros.**

A partir dessa figura, julgue os itens que se seguem, referentes às principais características dos biomas brasileiros.

O bioma indicado pelo número 6 na figura apresenta dois tipos de fitofisionomias: os campos limpos e os campos sujos.

Comentários

É o pampa (mais ao sul) que se divide em campos limpos e campos sujos. O número 6 refere-se à mata atlântica.

Questão **errada**.

6. **(QUADRIX/SEDF – 2021) Em relação aos biomas brasileiros, julgue o item.**

O Pantanal é o bioma de clima mais úmido do Brasil, com pluviosidade média de 2.000 mm por ano.

Comentários

Embora o pantanal apresenta grande umidade em boa parte do ano, o bioma de clima mais úmida do Brasil é a Amazônia.

Questão **errada**.

7. **(QUADRIX/SEDF – 2021) Em relação aos biomas brasileiros, julgue o item.**

A flora do Cerrado é característica e diferenciada dos biomas adjacentes, embora compartilhe algumas espécies com outros biomas.

Comentários

É verdade! O Cerrado apresenta grande endemismo e grande diversidade de espécies. Um dos fatores que possibilita essa riqueza é a extensão e alcance do bioma, que permite o contato com outros quatro biomas brasileiros: a Amazônia, a Mata Atlântica, o Pantanal e a Caatinga.

Questão **correta**.

8. (QUADRIX/SEDF – 2021) Em relação aos biomas brasileiros, julgue o item.

O bioma Cerrado apresenta diversas fitofisionomias, que podem ser classificadas como florestais ou savânicas.

Comentários

Em relação à vegetação, há que destacar a grande variedade de tipologias do cerrado, como as matas de cerrado, cerradão, de matas ciliares, veredas, de campo e até ambientes alagadiços. De fato, há formações savânicas, florestais e campestres.

Questão **correta**.

9. (PREFEITURA DE BATAGUASSU-MS/ PREFEITURA DE BATAGUASSU-MS – 2021) Em relação aos tipos de biomas brasileiros, responda qual o tipo de bioma está retratado abaixo. "O clima predominante é tropical sazonal, com períodos de chuvas e de secas. Sua vegetação, O clima predominante é tropical-úmido com altas temperaturas e índice pluviométrico. A vegetação nesse bioma é marcada pela presença de árvores de grande e médio-porte formando uma floresta densa e fechada". https://www.todamateria.com.br/biomas-brasileiros/ acesso em 16/01/2020

a) Bioma Pantanal

b) Bioma Pampa

c) Bioma Amazônia

d) Bioma Mata Atlântica

Comentários

Para esse tipo de questão, podemos assinalar por eliminação.

A questão menciona árvores de grande e médio porte que formam floresta densa e fechada. Com isso, já podemos descartar o Pantanal e o Pampa.

Por fim, podemos descartar a Amazônia porque a questão menciona clima predominantemente tropical com períodos de chuvas e secas, o que é mais típico da Mata Atlântica. A Amazônia possui clima equatorial úmido.

Portanto, a **alternativa D** está **correta** e é o nosso gabarito.

10. **(AMEOSC/PREFEITURA DE ITAPIRANGA-SC – 2021) Os ecossistemas brasileiros são formados por contribuição de fatores abióticos como o regime de chuvas, o relevo, o clima, a quantidade de luz solar, dentre outros. Sobre o bioma Pantanal julgue os itens a seguir como (V) verdadeiro ou (F) falso e marque a alternativa CORRETA.**

I.(__)Pode ser considerada a maior área úmida continental do mundo.

II.(__)Considerado um bioma que ocorre exclusivamente em território brasileiro.

III.(__)A paisagem do pantanal apresenta apenas os campos inundáveis intermitentes.

Após análise, assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA dos itens acima, de cima para baixo:

a) I.V, II.F, III.V.

b) I.F, II.V, III.F.

c) I.V, II.F, III.F.

d) I. F, II.V, III.V.

Comentários

A **primeira assertiva** está correta. Conforme tratado em aula, alguns autores afirmam que o Pantanal é a maior planície inundável do mundo.

A **segunda assertiva** está errada. O único bioma tratado como "exclusivamente" brasileiro é a Caatinga, não o Pantanal, que, inclusive, extrapola as fronteiras brasileiras para alcançar parte da Bolívia e do Paraguai.

A **terceira assertiva** está errada. O Pantanal é diverso apresentando diversos tipos de paisagens, como baías, cordilheiras, cambarazal, campos, capão, carandazal, corixo, paratudal e salinas.

Portanto, a sequência correta é V – F – F, sendo a **alternativa C** o nosso gabarito.

11. **(AMEOSC/PREFEITURA DE PARAÍSO-SC – 2021) Está localizado predominantemente na Região Nordeste do Brasil, onde há grandes períodos de seca, deixando a vegetação em tonalidades de branco. A flora é representada por plantas resistentes que sobrevivem com pouca água. A descrição se refere a qual ecossistema brasileiro?**

Marque a alternativa CORRETA:

a) Caatinga.

b) Mata Atlântica.

c) Floresta Amazônica.

d) Cerrado.

Comentários

Falou em bioma da região Nordeste em que há grandes períodos de seca, falou da Caatinga!

Ela ocupa grande parte da região **nordeste** do país, abrangendo boa parte dos estados do Ceará, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas e Sergipe, além de uma menor área de outros estados, como Minas Gerais.

O clima da Caatinga é bastante característico, sendo considerado **semiárido**. Por esse motivo, sua vegetação constitui-se de arbustos de médio porte com galhos retorcidos e folhas adaptadas para os períodos de secas (vegetação xerófita), bem como cactos.

Gabarito: **alternativa A**.

12. (OMNI/PREFEITURA DE SALESÓPOLIS-SP – 2021) Um dos principais tipos de bioma que existe no Brasil é o bioma dos Pampas, quais as características da vegetação desse tipo de bioma?

a) Vegetação campestre (Gramíneas, herbáceas e algumas árvores).

b) Vegetação rasteira (Liquens e musgos).

c) Vegetação xerófita (Adaptadas a pouca quantidade de água, cactos, palmas e mandacaru).

d) Vegetação higrófila (Adaptadas a muita quantidade de água, samambaia e vitória régia).

Comentários

A característica principal do Bioma Pampa é a sua vegetação, que apresenta uma composição herbácea, ou seja, formada basicamente por gramíneas e espécies vegetais de pequeno porte. Esse tipo de paisagem apresenta dois tipos bem definidos: os campos limpos e os campos sujos.

Ou seja, trata-se de uma vegetação campestre!

Portanto, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito.

Vegetação xerófita é mais presente na Caatinga e vegetação hidrófila é mais presente no Pantanal e na Amazônia.

13. (OMNI/PREFEITURA DE SALESÓPOLIS-SP – 2021) As xerófitas são vegetações adaptadas a escassez de água, característica essa que enquadra melhor a qual bioma do Brasil?

a) Mata atlântica.

b) Pantanal.

c) Caatinga.

d) Amazônia.

Comentários

Conforme visto em aula, o clima da Caatinga é bastante característico, sendo considerado semiárido. Por esse motivo, sua vegetação constitui-se de arbustos de médio porte com galhos retorcidos e folhas adaptadas para os períodos de secas (vegetação xerófita), bem como cactos.

Portanto, a **alternativa C** está **correta** e é o nosso gabarito.

14. **(CEBRASPE/SEED-PR – 2021) O segundo maior bioma do Brasil possui clima tropical com dois períodos bem definidos, um de chuvas e outro de seca. Caracteriza-se também por apresentar árvores de pequeno porte com troncos retorcidos, gramíneas e arbustos. Esse bioma denomina-se**

a) amazônia.

b) cerrado.

c) caatinga.

d) pampa.

e) pantanal.

Comentários

Só pela dica de ser o segundo maior bioma do Brasil já poderíamos reconhecer o Cerrado! A menção das árvores de pequeno porte com troncos retorcidos veio só para confirmar.

A **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito.

15. **(INSTITUTO AOCP/ITEP-RN – 2021) O Brasil abriga seis biomas continentais: Amazônia, Cerrado, Mata atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal. Qual deles é o único bioma exclusivamente brasileiro?**

a) Caatinga.

b) Amazônia.

c) Cerrado.

d) Pampa.

e) Pantanal.

Comentários

A Caatinga ocupa grande parte da região nordeste do país, abrangendo boa parte dos estados do Ceará, Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Alagoas e Sergipe, além de uma menor área de outros estados, como Minas Gerais. Conforme mencionado, alguns autores afirmam que a Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro!

Portanto, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito.

16. **(AMEOSC/PREFEITURA DE SANTA HELENA-SC – 2021) O Estado de Santa Catarina possui uma vegetação diversificada, porém um bioma é encontrado em todo o seu território. Qual é esse bioma?**

a) A mata atlântica.

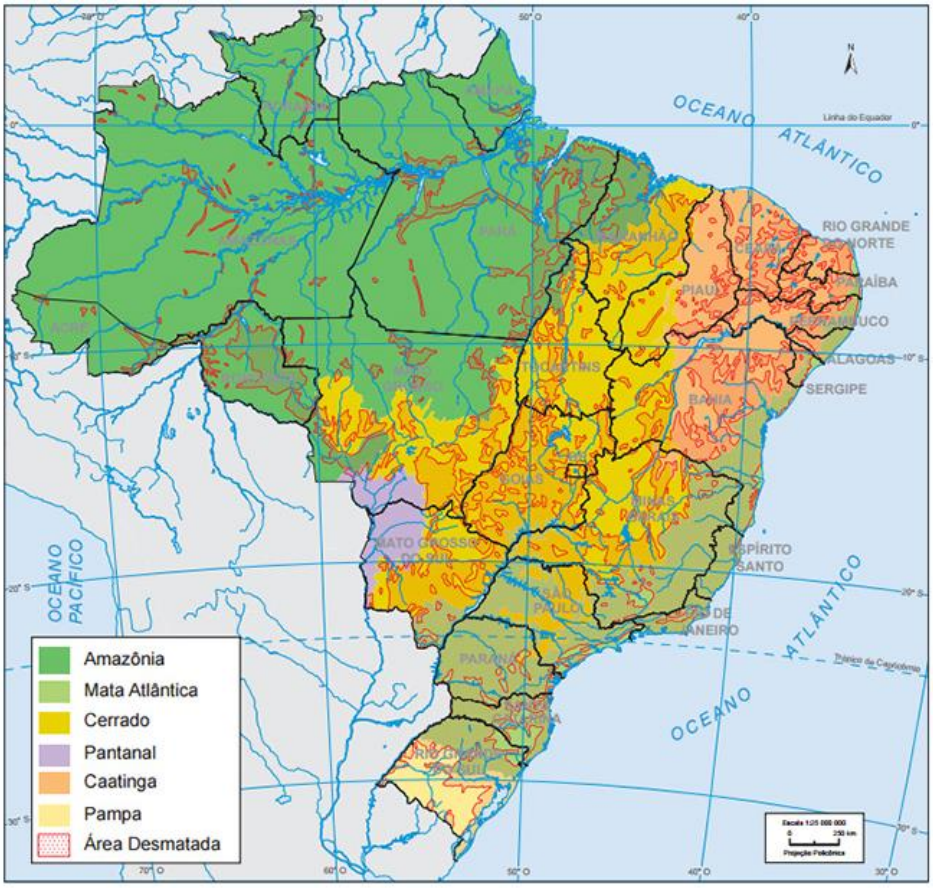
b) A caatinga.

c) Os manguezais.

d) O cerrado.

Comentários

Vamos novamente ver a distribuição dos biomas brasileiros no mapa:



Note que Santa Catarina está inserido no bioma Mata Atlântica!

Portanto, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito.

17. (PREFEITURA DE VARGEM GRANDE PAULISTA-SP/PREFEITURA DE VARGEM GRANDE PAULISTA-SP – 2021) O cerrado é considerado o segundo maior bioma da América Latina e do Brasil. Também pode ser chamado de savana brasileira, apresentando grande biodiversidade. Ao norte, limita–se com o bioma Amazônia; a leste e ao noroeste, com a Caatinga; ao sudoeste, com o Pantanal; e a sudeste com a Mata Atlântica. Sobre o cerrado, assinale a alternativa correta:

a) O solo que constitui o bioma do Cerrado é originado de fragmentos rochosos.

b) O nome "Cerrado" é de origem indígena.

c) O bioma do Cerrado apresenta as quatro estações bem definidas.

d) O Cerrado abriga as nascentes dos principais rios brasileiros, por isso, ele é considerado o berço das águas.

Comentários

O Cerrado abriga as nascentes de alguns dos principais rios brasileiros: Rio Xingu, Rio Tocantins, Rio Araguaia, Rio São Francisco, Rio Parnaíba, Rio Gurupi, Rio Jequitinhonha, Rio Paraná e Rio Paraguai. Por esse motivo, ele é considerado o berço das águas e, por alguns, chamado de "caixa d'água" do Brasil.

Logo, a **alternativa D** está **correta** e é o nosso gabarito.

A **alternativa A** está errada. Os solos de Cerrado se caracterizam pelo acentuado grau de intemperismo e pela sua acidez (os solos foram bastante trabalhados pelos agentes do intemperismo, não sendo se constituindo de fragmentos rochosos).

A **alternativa B** está errada. A palavra Cerrado tem origem no Espanhol ("fechado"), não origem indígena.

A **alternativa C** está errada. O Cerrado é conhecido como savana brasileira, possuindo clima predominantemente tropical sazonal, com períodos de chuvas e de secas (duas estações bem definidas).

18. (OMNI/PREFEITURA DE SALESÓPOLIS-SP – 2021) São características do bioma Amazônia:

a) Quente e úmido.

b) Quente e seco.

c) Frio e úmido.

d) Frio e seco.

Comentários

Conforme vimos, o clima da região amazônica é, majoritariamente, o equatorial úmido, caracterizado por ser bastante quente e úmido.

Portanto, a **alternativa A** está **correta** e é o nosso gabarito.

19. (FUNDATEC/PREFEITURA DE IMBÉ-RS – 2020) A maior parte do território do Rio Grande do Sul, cerca de 60%, é ocupado pelo bioma:

a) Cerrado.

b) Pantanal.

c) Pampa.

d) Mata Atlântica.

e) Caatinga.

Comentários

Dentro do território brasileiro, o Pampa está limitado ao Estado do Rio Grande do Sul, ocupando uma área de cerca de 60% dessa unidade federativa.

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o nosso gabarito.

20. (AOCP/PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM-MG – 2020) Como se denomina uma região de transição entre duas comunidades ou entre dois ecossistemas?

a) Barreira geográfica.

b) Ecótono.

c) Barreira topográfica.

d) Biocenose.

e) Limite transicional.

Comentários

A alteração das características de clima, regime de chuvas, solo, umidade etc. no espaço permite a diferenciação dos diversos biomas existentes, o que é conhecido como zonação.

Nesse contexto, as regiões de transição entre dois ou mais biomas são conhecidas como ecótonos, onde há uma mescla em termos de espécies, populações e comunidades de fauna e flora, sendo, geralmente, locais ricos em biodiversidade.

Sendo assim, a **alternativa B** está correta e é o nosso gabarito.

21. (GESTÃO CONCURSO/EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL-MG - 2018) Sobre a natureza e meio ambiente e a proteção dos ecossistemas, no Brasil, é correto afirmar que

a) o Pampa é, nos dias atuais, o bioma com menor número de unidades de conservação e o de maior vulnerabilidade no território.

b) o bioma de maior interesse ambiental, ecológico e econômico é o Pantanal, devido a sua grande biodiversidade, necessitando, portanto, de mais áreas protegidas.

c) a megabiodiversidade do território brasileiro e as necessidades de uso humano do espaço justificam a criação das unidades de conservação (UC), com funções e finalidades variadas.

d) a criação das UC tornou-se necessária devido a tratados e acordos nas reuniões de cúpula, a começar pela ECO 92, realizada no Rio de Janeiro, na qual as preocupações com os destinos ambientais do planeta ficaram em evidência.

Comentários

Não foi nesta aula que estudamos a fundo a importância das Unidades de Conservação brasileiras, mas optei por colocar esta questão por tratar de alguns aspectos abordados na aula de hoje acerca dos biomas brasileiros.

A **alternativa A** está errada, pois o Pantanal possui menor número de unidades de conservação do que o Pampa, embora a área protegida seja maior. Além disso, não é possível dizer que a vulnerabilidade do Pampa seja a maior do território. É difícil saber o que a banca quis dizer por vulnerabilidade, mas certamente

biomas como a Mata Atlântica e a Caatinga estão em maior risco, além de outros também serem mais sensíveis ambientalmente, como o Pantanal.

A **alternativa B** está errada. O Pantanal realmente possui grande biodiversidade, mas diria que é no mínimo exagero dizer que é o bioma de maior interesse ambiental, ecológico e econômico do país diante de outros, como a Amazônia, por exemplo. Além disso, o Pantanal possui o menor número de Unidades de Conservação do território.

A **alternativa C** está **correta** e é o nosso gabarito. Não foi nesta aula que estudamos a fundo a importância das Unidades de Conservação brasileiras, mas de fato a grande biodiversidade do território e as necessidades de uso humano do espaço justificam a sua criação. A título de conhecimento, a dois tipos básicos de UC: as de proteção integral e as de uso sustentável.

A **alternativa D** está errada, pois muitas UCs já haviam sido criadas antes da Rio-92. Além disso, o Sistema Nacional de Conservação da Natureza (SNUC) foi instituído somente no ano 2000.

22. (FCC/CÂMARA LEGISLATIVA DO DISTRITO FEDERAL - 2018) O cerrado é composto por um conjunto de fisionomias vegetais que

a) têm ocorrência restrita ao Brasil, onde ocupam uma extensa área.

b) dependem, entre outros aspectos, de diferentes regimes de fogo.

c) são dominadas por espécies com sistemas radiculares profundos.

d) apresentam baixo endemismo, apesar da alta diversidade biológica.

e) são formadas sobretudo por espécies sujeitas a estresse hídrico contínuo.

Comentários

A **alternativa A** está errada, pois, embora o Cerrado ocupe extensa área no Brasil (quase 25% do território), ele não tem ocorrência restrita ao Brasil, haja vista ser um tipo de savana, presente em outras partes do mundo.

A **alternativa B** está **correta** e é o nosso gabarito. A histórica presença do fogo (natural ou não) nas regiões de Cerrado contribuiu para formar suas fisionomias vegetais, que desenvolveu mecanismos de proteção ao fogo. É o caso, por exemplo, das gemas de rebrota laterais e das cascas espessas dos troncos.

A **alternativa C** foi considerada errada, embora tal avaliação tenha sido rigorosa. Historicamente, as raízes da vegetação do Cerrado eram bastante profundas em razão da busca pela água, mas essa dinâmica começou a ser afetada a partir dos anos 1970, com a expansão da pecuária e de grandes plantações de grãos e algodão pelo Cerrado. Atualmente, boa parte de sua vegetação tem raízes mais rasas.

A **alternativa D** está errada, pois o Cerrado apresenta alto endemismo, em razão das diversas peculiaridades do Cerrado que foram mencionadas durante a aula.

A **alternativa E** está errada, porque o estresse hídrico do Cerrado não é contínuo, pois tal bioma possui clima predominantemente tropical sazonal, com períodos de chuvas e de secas, intercalados.

23. (CETREDE/PREFEITURA DE CANINDÉ-CE - 2018) Leia as frases a seguir que tratam dos ecossistemas brasileiros.

I. O _____ é o segundo maior bioma do Brasil, também denominado _____.

II. A floresta ombrófila densa é a mais comum no bioma _____.

III. A agricultura da cana-de-açúcar é o mais significativo impacto sofrido na _____.

IV. No bioma _____ a vegetação está concentrada nas regiões mais altas e a fauna é muito diversificada.

Marque a alternativa cujos vocábulos preencham, CORRETA e respectivamente, as lacunas.

a) Pantanal – Campos Sulinos / Caatinga / Mata Atlântica / Amazônia.

b) Mata Atlântica – Floresta Tropical / Caatinga / Pampas / Amazônia.

c) Cerrado – Savana Brasileira / Mata Atlântica / Caatinga / Pantanal.

d) Campos Sulinos – Pampas / Mata Atlântica / Caatinga / Pantanal.

e) Cerrado – Savana / Mata Atlântica / Pantanal / Caatinga.

Comentários

Vejamos como preencher corretamente os itens apresentados:

I - O Cerrado é o segundo maior bioma do Brasil, ocupando uma área de aproximadamente 22% do território nacional. Além disso, o Cerrado é conhecido por savana brasileira.

II - Estudamos que a floresta ombrófila densa ocorre tipicamente no bioma Mata Atlântica, Contudo, também está presente na Amazônia.

III - Historicamente, a agricultura de cana-de-açúcar se consolidou na região nordeste do país, afetando particularmente o bioma Caatinga.

IV - No Pantanal, o clima predominante é tropical continental com altas temperaturas e chuvas, de verão chuvoso e inverno seco. Assim, sua é marcada pelas gramíneas, árvores de médio porte, plantas rasteiras e arbustos. A vegetação terrestre normalmente fica localizada em regiões mais altas, pois as mais baixas sujeitam-se a alagamentos constantes.

Assim, a sequência correta é I - Cerrado/Savana Brasileira, II - Mata Atlântica, III - Caatinga e IV - Pantanal, sendo a **alternativa C** o nosso gabarito.

24. (EXATUS/PREFEITURA DE CAIXIAS DO SUL - 2018) Assinale a alternativa que corresponde ao bioma brasileiro descrito abaixo:

"É uma savana tropical na qual a vegetação herbácea coexiste com mais de 420 espécies de árvores e arbustos esparsos. O solo, antigo e profundo, ácido e de baixa fertilidade, tem altos níveis de ferro e alumínio. Este bioma também se caracteriza por suas diferentes paisagens, que vão desde árvores altas, densidade maior e composição distinta, passando por árvores baixas e

esparsas, até o campo sujo e campo limpo (com progressiva redução da densidade arbórea). Ao longo dos rios há fisionomias florestais, conhecidas como florestas de galeria ou matas ciliares.

Essa heterogeneidade abrange muitas comunidades de mamíferos e de invertebrados, além de uma importante diversidade de microrganismos, tais como fungos associados às plantas da região. Tem um clima tropical com uma estação seca pronunciada. A topografia da região varia entre plana e suavemente ondulada, favorecendo a agricultura mecanizada e a irrigação".

a) Caatinga.

b) Mata Atlântica.

c) Pantanal.

d) Cerrado.

Comentários

A questão deu um texto que se harmoniza perfeitamente com o que estudamos sobre o Cerrado brasileiro. Em relação à vegetação desse bioma, há que se destacar a grande variedade de tipologias do cerrado, como as matas de cerrado, cerradão, de matas ciliares, veredas, de campo e até ambientes alagadiços. Não obstante, em geral, sua vegetação caracterizada por esparsas árvores de pequeno porte de troncos retorcidos, gramíneas e arbustos, lembrando os tipos de vegetação adaptadas à falta de água (xerófita).

Todavia, na verdade a vegetação é considerada pseudoxerófita, pois o fator limitante de crescimento não é a água, mas a acidez dos solos devido à pobreza nutricional e à alta concentração de alumínio. Além disso, a histórica presença do fogo (natural ou não) nas regiões de Cerrado também contribuiu para formar esse tipo de vegetação, que desenvolveu mecanismos de proteção. É o caso, por exemplo, das gemas de rebrota laterais e das cascas espessas dos troncos.

Por esse motivo, um dos grandes feitos da biotecnologia brasileira na segunda metade do século XX foi o desenvolvimento de tecnologias para regular a acidez e a disponibilidade nutricional dos solos do cerrado e permitir o cultivo agrícola em larga escala.

Portanto, a **alternativa D** está **correta** e é o nosso gabarito.

LISTA DE QUESTÕES – NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO ECOLÓGICA - MULTIBANCAS

1. **(ADM&TEC/PREFEITURA DE LAJEDO-PE - 2022) Analise as afirmativas a seguir:**

I. Nos ecossistemas, os fatores bióticos incluem o ambiente físico e os seus atributos químicos e físicos. A radiação solar, por exemplo, é um dos principais fatores físicos dos ecossistemas terrestres, pois é através dela que as plantas realizam fotossíntese, liberando oxigênio para a atmosfera e transformando a energia luminoso em química.

II. Os fatores abióticos nos ecossistemas compreendem os seres vivos que compõem uma comunidade, como os organismos autotróficos, que são dependentes da matéria orgânica; e os seres heterótrofos, que são responsáveis pela produção primária, ou seja, a fixação do gás carbônico.

Marque a alternativa CORRETA:

a) As duas afirmativas são verdadeiras.

b) A afirmativa I é verdadeira, e a II é falsa.

c) A afirmativa II é verdadeira, e a I é falsa.

d) As duas afirmativas são falsas.

2. **(OMNI/PREFEITURA DE GUZOLÂNDIA-SP - 2021) A Ecologia pode ser estudada em diferentes níveis. Os níveis mais baixos se unem para formar um sistema mais complexo, sendo um deles o ecossistema assinale a alternativa CORRETA sobre o mesmo:**

a) É formado pelas relações entre os organismos e seu meio físico e químico.

b) É o conjunto de indivíduos de uma mesma espécie que vive em um mesmo lugar.

c) É todo o processo ecológico a nível global.

d) É o conjunto de diferentes espécies que vivem em um determinado lugar.

3. **(CETREDE/IMAMN - 2021) Sobre os fundamentos da Engenharia Ambiental, leia as afirmativas a seguir e assinale a INCORRETA.**

a) O ecossistema envolve interações entre seres vivos de mesma espécie, ou de diferentes espécies, mas que vivem em locais diferentes.

b) O fluxo de energia dentro do ecossistema começa dos níveis mais baixos para os mais altos.

c) As cadeias alimentares começam dos vegetais e passam pelos herbívoros e carnívoros e assim por diante.

d) Os ciclos biogeoquímicos relacionam os seres vivos e não vivos, permitindo as transformações químicas que se processam no ambiente.

e) A população é o conjunto de indivíduos da mesma espécie que dividem o mesmo habitat.

4. **(PREFEITURA DE BATAGUASSU - MS/PREFEITURA DE BATAGUASSU - MS - 2021) Assinale a alternativa que corresponde ao conjunto formado pela comunidade biológica e os fatores abióticos.**

a) Habitat.

b) Ecossistema.

c) Biodiversidade.

d) Comunidade primária.

5. **(OBJETIVA/PREFEITURA DE CERRO LARGO - RS - 2021) A área da Biologia é extremamente importante, pois, conhecendo essas interações, pode-se entender os impactos ambientais e os desequilíbrios causados às populações de todos os seres vivos em decorrência da ação humana. Esse estudo possibilita, por exemplo, a elaboração de planos de preservação e a criação de medidas que diminuam o impacto da nossa existência para as próximas gerações. (Site: Biologia Net - adaptado.)**

Sobre os conceitos ecológicos, a biosfera pode ser caracterizada como:

a) Conjunto de todos os ecossistemas da Terra, ou seja, de todas as formas de vida. Nessa faixa, encontram-se os gases oxigênio e nitrogênio, importantes para a vida.

b) Região de transição entre duas ou mais comunidades/ecossistemas. Nessa área de transição, encontram-se muitas espécies e, consequentemente, grande número de nichos ecológicos.

c) Total de necessidades e condições necessárias à sobrevivência de um organismo. É um espaço n-dimensional, no sentido de que há uma infinidade de propriedades envolvidas.

d) Área física na qual determinada comunidade vive.

6. **(FADESP/PREFEITURA DE CURUÁ-PA - 2020) As complexas interações existentes entre os seres vivos, entre estes e os fatores físicos e químicos, bem como as consequências destas interações são objetos de estudo da Ecologia. Sobre o nível de organização da vida e dos seres vivos, é correto afirmar que ele ocorre na seguinte ordem:**

a) célula, tecido, órgão, sistema, organismo, população, comunidade, ecossistema.

b) célula, sistema, tecido, órgão, organismo, comunidade, população, ecossistema.

c) célula, tecido, órgão, sistema, organismo, população, ecossistema, comunidade.

d) célula, sistema, tecido, órgão, organismo, ecossistema, comunidade, população.

7. **(VUNESP/PREFEITURA DE ILHABELA-SP - 2020) No ecossistema, têm-se os fatores bióticos e abióticos, que correspondem aos elementos e às influências dentro da natureza. Dentre as alternativas a seguir, qual apresenta um fator abiótico?**

a) Predação.

b) Produtores.

c) Microconsumidores.

d) Parasitismo.

e) Solo.

8. **(FUMARC/COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERA - 2018) O estudo da Ecologia trata, principalmente, de níveis de organização além do organismo individual, cujo interesse abrange**

a) organismos.

b) órgãos.

c) populações.

d) tecidos.

9. **(IBFC/EMPRESA BAIANA DE ÁGUAS E SANEAMENTO - 2017) Em meio ambiente, o termo que define todos os componentes vivos de um determinado sistema ecológico ou ecossistema é o:**

a) Biomassa

b) Biosfera

c) Biota

d) Biodiversidade

10. **(CEBRASPE/POLÍCIA FEDERAL - 2018) Julgue o item seguinte, acerca da recuperação de áreas degradadas e do manejo de bacias hidrográficas.**

O ecossistema, nível de organização mais abrangente, constitui o conjunto de todas as comunidades de organismos e de todos os fatores abióticos que ocorrem em determinada área.

11. **(CEBRASPE/MCT - 2012) Nos países tropicais, a grande diversidade biológica dos ecossistemas foi historicamente vista como entrave ao processo do crescimento econômico. Entretanto, ao longo dos anos, evidenciou-se a necessidade de conservação, manutenção e expansão de áreas protegidas, pois cada uma delas apresenta recursos naturais próprios. Julgue o item seguinte, relativos aos problemas ambientais no Brasil.**

Existem dois tipos de componentes que formam a biosfera e seus ecossistemas: os componentes abióticos (ou não vivos), como a água, o ar, os nutrientes e a energia solar, e os componentes biológicos bióticos (ou vivos), como as plantas, os animais e os micróbios.

12. (CEBRASPE/MPU - 2010) Com relação à teoria ecológica, julgue os itens que se seguem.

Considerando que o ecossistema seja representado pela combinação entre a comunidade biótica e o meio abiótico, o conceito de biocenose é equivalente ao conceito de ecossistema.

GABARITO

1. D
2. A
3. A
4. B
5. A
6. A
7. E
8. C
9. C
10. ERRADA
11. CORRETA
12. ERRADA

LISTA DE QUESTÕES – ECOSSISTEMAS E SUCESSÃO ECOLÓGICA - MULTIBANCAS

1. **(FURB/PREFEITURA DE BLUMENAU-SC - 2022) Na ecologia sobre a dinâmica das populações, quando uma comunidade se torna estável, ela é chamada de comunidade clímax e, para que ela alcance esse estágio, ela passa por várias sequências de etapas de desenvolvimento conhecida como sucessão ecológica. Essa sucessão pode ser separada entre sucessão primária e secundária, dependendo do seu estágio inicial. Marque a alternativa CORRETA que apresenta locais apenas de sucessão primária:**

a) Superfícies nuas de rochas e terras de culturas abandonadas.

b) Campinas aradas e superfícies nuas de rochas.

c) Lavas vulcânicas recém-solidificadas e dunas recém-formadas.

d) Lavas vulcânicas recém-solidificadas e florestas recém-derrubadas.

e) Terras de culturas abandonadas e dunas recém-formadas.

2. **(FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2021) Relacione os termos abaixo com seus respectivos conceitos:**

Coluna 1 - Termos

1. Ecossistema

2. Biótopo

3. Habitat

4. Nicho ecológico

Coluna 2 - Conceitos

( ) Representa o conjunto de atividades que a espécie desempenha no ambiente como as relações alimentares, procura e obtenção de abrigos e locais para reprodução.

( ) Local em um ecossistema em que determinado organismo vive.

( ) Conjunto dos seres vivos de determinado local.

( ) Reunião e interação de todos os seres vivos, suas relações e o ambiente físico.

Assinale a alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo.

a) 1 • 2 • 3 • 4

b) 2 • 4 • 3 • 1

c) 3 • 2 • 4 • 1

d) 4 • 2 • 3 • 1

e) 4 • 3 • 2 • 1

3. **(FGV/POLÍCIA CIVIL-RJ - 2021) O conhecimento da Sucessão Ecológica é de grande importância para o planejamento e o controle ambiental, encontrando aplicações inclusive em normas jurídicas, como as de proteção da Mata Atlântica. Sucessão Ecológica se refere a uma sequência de:**

a) comunidades distribuídas em uma topossequência, em que o limite de cada uma delas é dado por alterações nas características edafoclimáticas;

b) mudanças fenológicas (floração, frutificação, caída de folhas), associadas às alterações anuais climáticas, sob influências altitudinais e latitudinais;

c) comunidades ecológicas que se sucedem cronologicamente em determinado sítio, tendendo ao aumento da biomassa e da diversidade de espécies;

d) eventos ecológicos que resultam em modificações extremas do clima, com efeitos negativos na vegetação e impactos no ciclo e no abastecimento da água;

e) mudanças temporais na composição de espécies, iniciando com as chamadas climáxicas, e passando para as espécies mais rústicas, gerando resiliência.

4. **(FUNDATEC/PREFEITURA DE VACARIA-RS - 2021) Conforme Odum (1959), "a posição ou status de um organismo dentro de sua comunidade e ecossistema, resultante de suas adaptações estruturais, respostas fisiológicas e comportamento específico (por herança e/ou aprendizado)" é o conceito de:**

a) Biocenose.

b) Nicho ecológico.

c) Nível trófico.

d) Biótopo.

e) Habitat.

5. **(IBFC/PREFEITURA DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-RN - 2021) O termo "sucessão ecológica" é usado para descrever processos de alteração na vegetação sobre várias escalas, como temporal, espacial ou vegetacional. Sobre a sucessão ecológica, assinale a alternativa incorreta.**

a) O ecossistema persistente é denominado Clímax

b) Sucessão é o processo desordenado de mudanças no ecossistema, resultante da modificação do ambiente físico pelo homem

c) As sucessões primárias são aquelas que ocorrem em locais previamente desocupados, habitats recém-formados como dunas de areia, campos de lava, rochas erodidas ou geleiras recuadas

d) O modelo de sucessão de facilitação parte do princípio de que as espécies pioneiras da sucessão possam alterar as condições em um habitat favorecendo a entrada ou desenvolvimento de novas espécies

6. (FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2021) Assinale a alternativa que indica corretamente o nome do processo ecológico no qual ocorre uma alteração ambiental gradual, ordenada e progressiva pela colonização de novas espécies biológicas em um local desprovido de vida ou alterado por ações antrópicas ou eventos naturais.

a) Parasitismo

b) Sucessão

c) Zonação

d) Simbiose

e) Degradação ambiental

7. (CEBRASPE/CODEVASF - 2021) A respeito de sucessões ecológicas, julgue o item subsequente.

Animais como aves e morcegos exercem papel relevante na sucessão ecológica, atuando como polinizadores e(ou) dispersores de sementes.

8. (VUNESP/PREFEITURA DA ESTÂNCIA TURÍSTICA DE GUARATINGUETÁ - 2019) O desenvolvimento do ecossistema envolve mudanças na repartição da energia, na estrutura das espécies e nos processos ecológicos. Neste contexto, a sucessão alogênica refere-se

a) a que tem início com a razão entre Produção Bruta por Respiração da comunidade, sendo menor que um.

b) às mudanças na sucessão determinadas, principalmente, por interações internas.

c) às modificações na sucessão resultantes principalmente de forças ou perturbações externas, como o fogo ou inundações.

d) a que se inicia com a razão entre Produção Bruta por Respiração da comunidade, sendo maior que um.

e) a que ocorre em um local que previamente sustentou a vida, como um campo de cultivo abandonado.

9. (INSTITUTO AOCP/POLÍCIA CIVIL-ES - 2019) Por recuperação de um ecossistema, entende-se:

a) a manutenção da biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

b) a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original.

c) a manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais.

d) a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original.

e) o conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem à proteção, em longo prazo, das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais.

10. (CEBRASPE/SLU-DF - 2019) Considerando as informações apresentadas no texto e aspectos relacionados à gestão ambiental, à ecologia de população e comunidades e à legislação ambiental brasileira, julgue o item a seguir.

O processo de sucessão ecológica iniciado com o encerramento de um aterro é definido como sucessão alogênica, uma vez que as mudanças provocadas na área são decorrentes de forças externas ao sistema.

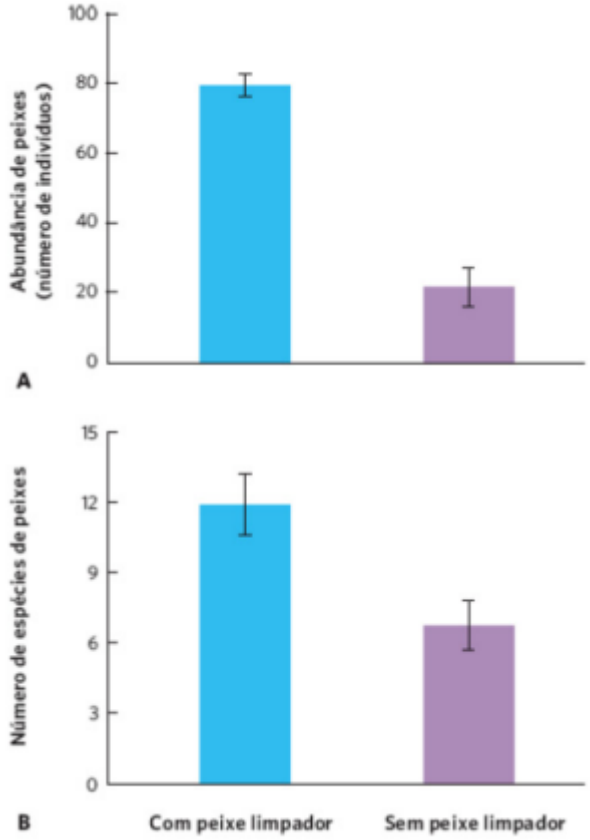
GABARITO

1. C
2. E
3. C
4. B
5. B
6. B
7. CORRETA
8. C
9. B
10. CORRETA

LISTA DE QUESTÕES – INTERAÇÕES ECOLÓGICAS - MULTIBANCAS

HORA DE PRATICAR!

1. (FCM/PREFEITURA DE TIMÓTEO-MG - 2022) A figura a seguir demonstra a variação da abundância (A) e diversidade (B) de uma comunidade de peixes de recifes corais antes e 18 meses após a remoção de peixes limpadores.



Fonte: Grutter AS *et al*. Cleaner fish drives local fish diversity on coral reefs. *Current Biology*. 2003; 13:647. Retirado de Ricklefs, R.E. Economia da Natureza. 6ª ed. Guanabara Koogan p. 547. Avaliando-se os dados apresentados na figura, é correto afirmar que o efeito observado ocorreu em decorrência da relação ecológica denominada

a) mutualismo.

b) inquilinismo.

c) amensalismo.

d) comensalismo.

2. **(FURB/PREFEITURA DE BLUMENAU-SC - 2022) As interações intraespecíficas são assim denominadas, pois são caracterizadas por relações que acontecem dentro de uma mesma espécie, essas relações podem ser harmônicas ou desarmônicas. Abaixo está um exemplo, marque corretamente qual o tipo de relação existente e qual a sua classificação:**

A caravela-portuguesa (*Physalia physalis*) pertence ao filo Cnidaria, formada por quatro diferentes tipos de zooides ou pólipos. Nesse organismo, cada pólipo apresenta morfologia própria e consequentemente desempenha uma função específica: locomoção, defesa, alimentação e reprodução, tendo como exemplo, o pólipo relacionado à locomoção é chamado de pneumatóforo, formando uma bolsa flutuadora que é empurrada pelos ventos.

a) Relação intraespecífica harmônica / Colônia.

b) Relação intraespecífica harmônica / Sociedade.

c) Relação intraespecífica desarmônica / Sociedade.

d) Relação intraespecífica harmônica / Mutualismo.

e) Relação intraespecífica desarmônica / Colônia.

3. **(PROGEPE/UFPR - 2021) A mosca-branca secreta uma substância chamada melada, que é rica em carboidratos. Um estudo realizado em uma plantação de mandioca relata interações entre formigas, abelhas sem ferrão e moscas-brancas secretoras de melada. Nessas interações, as formigas se beneficiam da melada e, em troca, protegem as moscas-brancas contra seus predadores naturais. Em períodos de escassez alimentar, abelhas sem ferrão consomem a melada, mas não oferecem proteção às moscas. As abelhas escolhem moscas-brancas localizadas em folhas de mandioca sem formigas para buscar pela melada, e quando as formigas percebem sua presença, exibem comportamento agressivo e espantam as abelhas das folhas. Considerando as interações ecológicas entre moscas-brancas, formigas e abelhas sem ferrão, é correto afirmar:**

a) As formigas são predadoras das abelhas sem ferrão, das moscas-brancas e das folhas de mandioca.

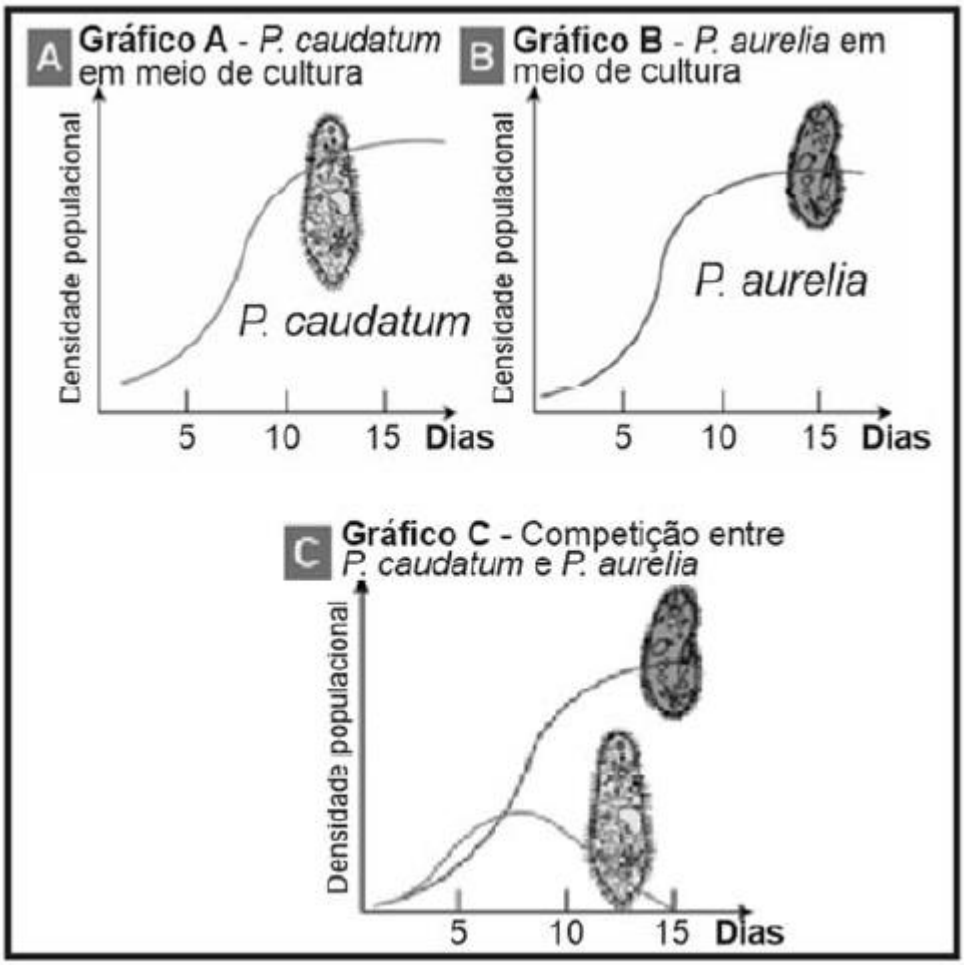
b) Abelhas sem ferrão têm relação de comensalismo com as moscas-brancas e de competição com as formigas.

c) Abelhas sem ferrão e formigas têm relação de competição entre si e de mutualismo com as moscas-brancas.

d) Abelhas sem ferrão e formigas são predadores das moscas-brancas e das folhas de mandioca.

e) Formigas têm relação de comensalismo com as moscas-brancas e de predação com as abelhas sem ferrão.

4. **(CEBRASPE/SEED-PR - 2021) Os gráficos a seguir representam curvas de crescimento populacional de *Paramecium caudatum e Paramecium aurelia*.**



Sônia Lopes e Sergio Rosso. **Bio**. v. 1. 3.ª ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

Com base nas informações e nos gráficos anteriores, assinale a opção que apresenta o tipo de relação que ocorre entre essas duas espécies quando elas são submetidas, juntas, à mesma fonte escassa de alimento.

a) competição intraespecífica

b) competição interespecífica

c) parasitismo

d) mutualismo

e) protocooperação

5. **(PREFEITURA DE ALTO ARAGUAIA-MT/ PREFEITURA DE ALTO ARAGUAIA-MT - 2021) Relações ecológicas são interações que seres vivos de uma comunidade específica possuem um sobre o outro. No meio ambiente, nenhum organismo vive em isolamento, portanto, cada organismo deve interagir com o meio ambiente e com outros organismos. A cadeia alimentar a seguir mostra esquematicamente como relações ecológicas que envolvem uma passagem de matéria e energia de um ambiente terrestre:**

gramíneas → cavalo → carrapato → pássaro

As interações ecológicas entre as gramíneas e o cavalo, o cavalo e o carrapato, o carrapato e o pássaro são, respectivamente:

a) herbivoria, parasitismo e predação

b) predação, competição e parasitismo

c) herbivoria, predação e parasitismo

d) predação, parasitismo e competição

6. **(OBJETIVA/PREFEITURA DE SANTA MARIA-RS - 2021) Segundo as interações ecológicas positivas, marcar C para as afirmativas Certas, E para as Erradas e, após, assinalar a alternativa que apresenta a sequência CORRETA:**

( ) O comensalismo é uma interação na qual uma população é beneficiada.

( ) No mutualismo, as duas populações são beneficiadas, tornando-se totalmente dependentes, como é o caso do caranguejo e o celenterado.

( ) A protocooperação prevê que as duas populações sejam beneficiadas, como exemplo os ungulados e as bactérias.

a) C - E - E.

b) E - C - C.

c) C - C - E.

d) E - C – E.

e) E - E - E.

7. **(FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2021) Assinale a alternativa que cita somente relações ecológicas intraespecíficas.**

a) Sociedade e colônia

b) Mutualismo e predação

c) Parasitismo e herbivoria

d) Inquilinismo e sociedade

e) Protocooperação e amensalismo

8. **(CEBRASPE/SEED-PR - 2021) No âmbito das relações entre os seres vivos de um ecossistema, o comensalismo é caracterizado como uma relação**

a) negativa e intraespecífica.

b) interespecífica e harmônica.

c) intraespecífica e harmônica.

d) intraespecífica e harmônica.

e) intraespecífica e desarmônica.

9. (FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2021) Assinale a alternativa que indica corretamente as características de uma relação de parasitismo ou uma relação de comensalismo.

a) Na relação de parasitismo, ambos os organismos são prejudicados.

b) Na relação de comensalismo, um organismo é favorecido e o outro, prejudicado.

c) Na relação de parasitismo, um organismo é favorecido e o outro, prejudicado.

d) Na relação de parasitismo, um organismo é favorecido e o outro, não é favorecido e nem prejudicado.

e) Na relação de comensalismo, ambos os organismos não são nem favorecidos e nem prejudicados.

10. (IDECAN/INSTITUTO FEDERAL-PB - 2019) As relações ecológicas são os efeitos que os organismos influem sobre os outros. Em comunidades bióticas, dentro de um ecossistema, é possível encontrar diversas formas de interação entre os organismos que a formam. Sobre o assunto, analise os conceitos a seguir:

I. Forma mais comum de interação entre espécies interespecíficas.

II. Relação distinta demonstrada em uma cadeia alimentar.

III. Relação na qual uma espécie se beneficia, ao passo que a outra não se beneficia e nem se prejudica.

Assinale a alternativa que apresenta, respetivamente, a que se referem os conceitos acima.

a) I – Comensalismo / II – Predação / III – Concorrência.

b) I – Comensalismo / II – Concorrência / III – Predação.

c) I – Predação / II – Concorrência / III – Comensalismo.

d) I – Concorrência / II – Comensalismo / III – Predação.

e) I – Concorrência / II – Predação / III – Comensalismo.

11. (FEPESE/CENTRAIS ELÉTRICA DE SANTA CATARINA - 2018) A relação ecológica intraespecífica em que os indivíduos são independentes e estão organizados cooperativamente é chamada de:

a) Colônia.

b) Sociedade.

c) Mutualismo.

d) Comensalismo.

e) Protocooperação.

12. **(FEPESE/CENTRAIS ELÉTRICA DE SANTA CATARINA - 2018) Assinale a alternativa que indica corretamente a relação ecológica próxima e interdependente de certas espécies de uma comunidade, com consequências vantajosas ou desvantajosas para pelo menos uma das partes.**

a) Simbiose

b) Parasitismo

c) Predatismo

d) Mutualismo

e) Competição

13. **(CEBRASPE/SERPRO – 2013) A respeito das relações existentes entre os seres vivos, julgue os itens subsequentes**

O mutualismo é uma associação entre seres vivos, na qual ambos são beneficiados, e frequentemente resulta em dependência mútua.

14. **(CEBRASPE/FUB – 2011) As bactérias do gênero *Rhizobium*, fixadoras de nitrogênio, vivem dentro das raízes de leguminosas onde formam nódulos. Essas bactérias absorvem o nitrogênio do ar e com ele sintetizam substâncias nitrogenadas, também utilizadas pela planta hospedeira. As leguminosas, em contrapartida, fornecem açúcares e outros compostos orgânicos às bactérias existentes em seus nódulos.**

Tendo como referência o texto acima, julgue os itens que se seguem.

O texto refere relação de parasitismo entre as bactérias do gênero Rhizobium e vegetais da família das leguminosas.

GABARITO

1. A
2. A
3. B
4. B
5. A
6. A
7. A
8. B
9. C
10. E
11. B
12. A
13. CORRETA
14. ERRADA

LISTA DE QUESTÕES – CADEIA E TEIA ALIMENTARES - MULTIBANCAS

1. **(CEBRASPE/SEED-PR - 2021) Pesquisas desenvolvidas pelo Instituto Biológico (IB-APTA) da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo buscam novas formas para o controle do psilídeo, inseto transmissor do *greening*, a doença mais destrutiva da citricultura mundial. A estratégia do IB é utilizar inimigos naturais do psilídeo para o seu controle e, assim, fornecer mais opções para as ações de manejo dos citricultores brasileiros. Um resultado importante do IB na área de controle biológico em citros foi a seleção de besouros de joaninhas predadores que se alimentam de ovos e formas jovens do psilídeo. Segundo estudo coordenado por uma pesquisadora do IB, as populações de joaninhas em pomar orgânico foram mais elevadas, e a diversidade de espécies encontrada foi o dobro da observada no pomar com manejo convencional. Segundo a pesquisadora, uma tática recomendável ao agricultor consiste em reconhecer as joaninhas para conservá-las no pomar e também utilizar práticas para a atração desses inimigos naturais, como, por exemplo, a manutenção de plantas floríferas. "O manejo seletivo de inseticidas na cultura dos citros é relevante para a sobrevivência das joaninhas no pomar", destaca a pesquisadora. Internet: <https://ciclovivo.com.br/> (com adaptações).**

   Tendo como referência as informações do texto precedente, assinale a opção que apresenta os níveis tróficos ocupados pela joaninha, pelo psilídeo e pelo citro, respectivamente.

   a) decompositor, produtor e consumidor primário.

   b) consumidor primário, consumidor secundário e produtor.

   c) produtor, consumidor primário e consumidor secundário.

   d) consumidor secundário, decompositor e consumidor primário.

   e) consumidor secundário, consumidor primário e produtor.

2. **(PREFEITURA DE BATAGUASSU-MS/PREFEITURA DE BATAGUASSU-MS - 2021) A sequência das relações tróficas pelas quais a energia passa através do ecossistema é chamada de:**

   a) Cadeia alimentar.

   b) Sucessão alimentar.

   c) Produtividade bruta.

   d) Produtividade líquida.

3. **(FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2021) Assinale a alternativa que explica corretamente o fluxo de energia em uma pirâmide ecológica:**

a) Aumenta da base para o topo.

b) Diminui da base para o topo.

c) É alta na base, diminui no meio e é alta novamente no topo.

d) É baixa na base, aumenta no meio e diminui novamente no topo.

e) Permanece constante em todos os níveis da pirâmide.

4. **(FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ-SC - 2021) Considere que uma espécie de ave se alimenta de peixes em um lago e faz seus ninhos nas árvores em volta do lago. Os peixes se alimentam de insetos aquáticos presentes no lago. Considere também que em um determinado dia as árvores foram cortadas e as aves migraram para outra região. Considerando essas 3 espécies somente, assinale a alternativa que indica corretamente o que aconteceria com as populações.**

a) A população de insetos aquáticos iria diminuir.

b) A população de insetos iria aumentar.

c) A população de peixes iria diminuir.

d) A população de peixes se manteria constante.

e) A população de aves iria aumentar.

5. **(FUNDATEC/PREFEITURA DE IVOTI-RS - 2021) A biomagnificação é um fenômeno que ocorre quando determinadas substâncias acumulam progressivamente de um nível trófico para o outro. Geralmente, são substâncias cíclicas, aromáticas e cloradas, com moléculas de elevado peso molecular. Considere a cadeia trófica abaixo.**

Alface → lesma → cobra-dormideira → cobra-coral → gavião

O organismo que tende a apresentar maiores concentrações de compostos não biodegradáveis pertence ao:

a) 1º nível trófico.

b) 2º nível trófico.

c) 3º nível trófico.

d) 4º nível trófico.

e) 5º nível trófico.

6. **(FUNDATEC/PREFEITURA DE IVOTI-RS - 2021) O nível trófico do consumidor secundário é o:**

a) Primeiro.

b) Segundo.

c) Terceiro.

d) Quarto.

e) Quinto.

7. (IBFC/PREFEITURA DE SÃO GONÇALO DO AMARANTE-RN - 2021) Cadeia Alimentar ou Teia Alimentar é o percurso de matéria e energia que se inicia sempre nos produtores e termina nos decompositores. Sobre a cadeia alimentar, assinale a alternativa incorreta.

a) O ciclo da matéria sempre termina com a ação dos decompositores

b) Nos ecossistemas aquáticos, as algas microscópicas representam os produtores primários

c) Os seres autotróficos utilizam como fonte de energia a luz do Sol, por meio da fotossíntese

d) Ao longo da cadeia alimentar há troca de matéria e energia que acontece dos seres autotróficos para os seres heterótrofos e vice-versa.

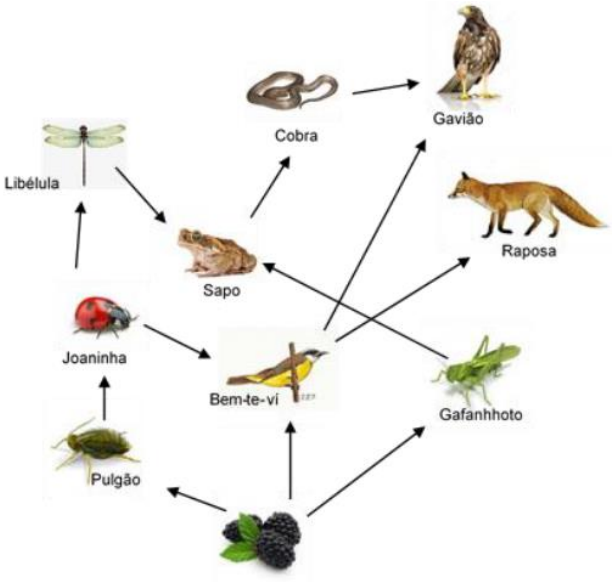
8. (CEBRASPE/CODEVASF – 2021) Com base na dinâmica das cadeias alimentares na natureza, julgue o item a seguir.

Denomina-se bioacumulação o aumento da biomassa de presas devido a um desequilíbrio causado nas cadeias alimentares.

9. (CEBRASPE/CODEVASF – 2021) Com base na dinâmica das cadeias alimentares na natureza, julgue o item a seguir.

A energia solar, absorvida pelas plantas por meio da fotossíntese, é a base da energia de todas as cadeias alimentares do planeta Terra.

10. (IDECAN/INSTITUTO FEDERAL-PB - 2019) A partir da teia alimentar representada na figura abaixo, pode-se afirmar corretamente que



a) a libélula é um autótrofo.

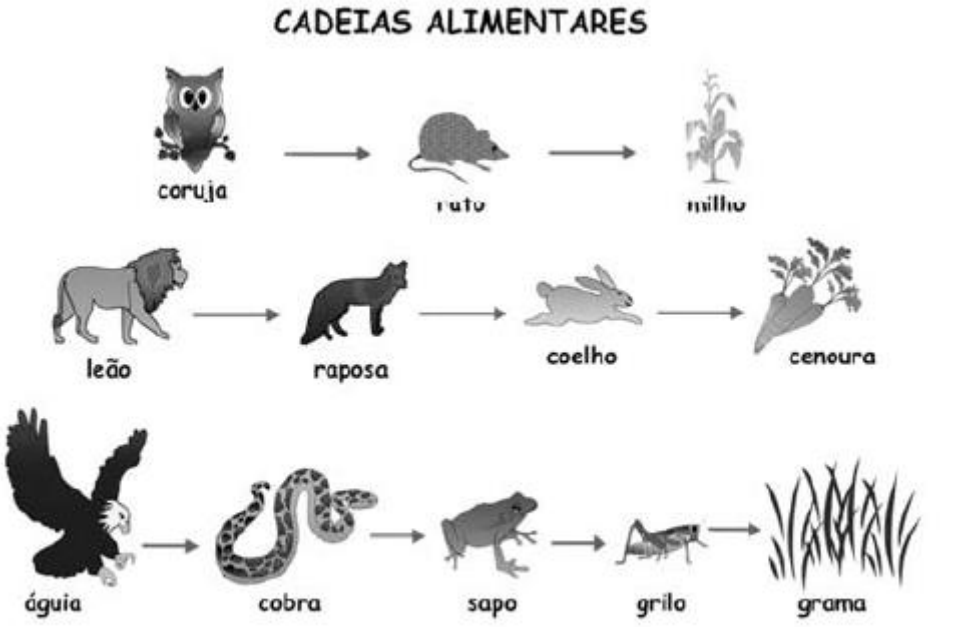
b) o bem-te-vi ocupa dois níveis tróficos distintos.

c) o gafanhoto é o consumidor secundário, pois se alimenta de folhas.

d) o pulgão e o gafanhoto estão em níveis tróficos diferentes.

e) a raposa e o gavião estão nos níveis tróficos com maior disponibilidade de energia.

11. (IDECAN/INSTITUTO FEDERAL-PB - 2019) No que se refere a cadeias alimentares e a transferência de energia entre os níveis tróficos, assinale a opção correta, considerando as cadeias alimentares apresentadas na figura precedente.



Internet: <http://www.ecobrasil.eco.br/>.

a) Ao longo de uma cadeia alimentar, a transferência de energia ocorre de forma unidirecional, no sentido dos consumidores para os produtores.

b) A energia se move ao longo de uma cadeia alimentar com a mesma velocidade.

c) Nas três cadeias alimentares em questão, há maior concentração de energia nos vegetais.

d) A energia encontrada no leão é a mesma energia encontrada no coelho.

e) Há representatividade de todos os níveis tróficos nas cadeias alimentares representadas na figura.

12. (FUMARC/COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERA - 2018) Considerando os níveis tróficos nas comunidades naturais, é INCORRETO afirmar:

a) Na transferência de energia entre níveis tróficos, grande parte é degradada em forma de calor.

b) Plantas verdes ocupam o primeiro nível trófico, como produtoras.

c) Populações de espécies iguais podem ocupar um ou mais níveis tróficos diferentes.

d) Quanto mais avançado o nível trófico, maior é a disponibilidade de energia.

13. (FUMARC/COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERA - 2018) A transferência da energia alimentar da fonte, representada pelas plantas, através de uma série de organismos, com estágios de "comer" e "ser comido", é conhecida como:

a) Cadeia Alimentar.

b) Metabolismo.

c) Níveis Tróficos.

d) Produtores e Consumidores.

14. (FUMARC/COMPANHIA DE SANEAMENTO DE MINAS GERA - 2018) São afirmativas corretas no que se refere à decomposição anaeróbica da matéria orgânica, EXCETO:

a) É mais lenta que a decomposição aeróbica.

b) Ocorre quando está em íntimo contato com o oxigênio.

c) Para total estabilização, são necessárias várias semanas e até meses.

d) Produz maus odores.

15. (FADESP/PREFEITURA DE CAPANEMA-PA - 2018) Os resultados de um estudo mostraram que, quando os níveis de DDT no solo eram de 10 ppm, a concentração do pesticida atingia 11 ppm nas minhocas e 444 ppm nos cérebros de tordos (HUNT, 1965). O fenômeno observado denomina-se

a) bioacumulação.

b) bioconcentração.

c) biomagnificação.

d) biosolubilização.

16. **(EXATUS/PREFEITURA DE CAIXIAS DO SUL - 2018) O fluxo de energia e a ciclagem de materiais são processos que determinam o funcionamento do ecossistema, enquanto seus componentes determinam sua estrutura.**

Nesse sentido, assinale a alternativa que preenche corretamente e respectivamente as lacunas do texto abaixo:

"Grande parte da energia que entra em um ecossistema tem origem na radiação solar e é fixada em energia química por _____denominados _____que realizam a fotossíntese oxigênica, na qual ocorre síntese de glicose na presença de luz, dióxido de carbono (CO_2) e água (que doa elétrons para a ocorrência da reação) e liberação de oxigênio como subproduto das reações envolvidas no processo".

a) heterótrofos; consumidores.

b) autótrofos; consumidores.

c) autótrofos; produtores primários.

d) heterótrofos; produtores secundários.

17. **(FEPESE/CENTRAIS ELÉTRICA DE SANTA CATARINA - 2018) Identifique abaixo as afirmativas verdadeiras (V) e as falsas (F) em relação aos componentes biológicos dos ecossistemas.**

( ) Na terra, as plantas verdes são a maioria dos produtores. Em zonas de vida de água doce e marinha, as algas e as plantas são os principais produtores próximos às costas. Em mar aberto, os produtores dominantes são os fitoplânctons e os nêctons, organismos microscópicos que flutuam ou vagam na água.

( ) Os decompositores, principalmente bactérias e fungos, são consumidores especializados que reciclam a matéria orgânica nos ecossistemas. Esses organismos decompõem os detritos para obtenção dos nutrientes. Essa atividade libera compostos inorgânicos mais simples na água e no solo, onde os produtores podem absorver os nutrientes.

( ) Produtores, consumidores e decompositores utilizam energia química armazenada na glicose e em outros compostos orgânicos para manter seus processos vitais. Na maioria das células, essa energia é liberada pela respiração anaeróbica, que utiliza o oxigênio para converter nutrientes orgânicos em dióxido de carbono e água.

( ) Os decompositores concluem o ciclo da matéria decompondo os detritos em nutrientes orgânicos, que são absorvidos pelos produtores. Esse ciclo é de vital importância para a manutenção da vida na Terra, pois os resíduos de um organismo servem de alimento para o outro, com essa reciclagem ocorrendo de forma contínua.

Assinale a alternativa que indica a sequência correta, de cima para baixo.

a) V • V • V • V

b) V • F • V • F

c) V • F • F • V

d) F • V • F • V

e) F • V • F • F

18. (FEPESE/CENTRAIS ELÉTRICA DE SANTA CATARINA - 2018) O peso seco de toda matéria orgânica contida nos organismos refere-se à:

a) Biomassa.

b) Biocenose.

c) Bioenergia.

d) Cadeia ecológica.

e) Eficiência ecológica.

GABARITO

1. E
2. A
3. B
4. A
5. E
6. B
7. D
8. ERRADA
9. ERRADA
10. B
11. C
12. D
13. A
14. B
15. C
16. C
17. E
18. A

LISTA DE QUESTÕES – CICLOS BIOGEOQUÍMICOS - MULTIBANCAS

1. **(CEBRASPE/PETROBRAS – 2022) Quatro ilhas oceânicas espalham-se pela costa tropical do Brasil: os arquipélagos de Trindade e Martim Vaz, no Espírito Santo; os de Fernando de Noronha e de São Pedro e São Paulo, em Pernambuco; e o Atol das Rocas, no Rio Grande do Norte. Este bioma, marcado por ecossistemas recifosos ou por costões rochosos, são ricos em biodiversidade e funções ecológicas, mas muito sensíveis às atividades humanas ou a qualquer perturbação do ambiente. Por isso, estão protegidos como unidades de conservação. Entretanto, por mais conservadas que possam estar, as ilhas permanecem vulneráveis às mudanças climáticas, a exemplo do aumento da temperatura do mar.**

Internet:<www.nationalgeographicbrasil.com>(com adaptações)

Tendo o texto precedente como referência inicial, julgue o próximo item, acerca de ecossistemas e assuntos correlatos.

Ao contrário dos biomas florestais, que atuam no equilíbrio do ciclo do carbono, os oceanos são fonte emissora de CO_2, amplificando os possíveis impactos do aumento dessa substância na atmosfera.

2. **(AMEOSC/PREFEITURA DE BARRA BONITA-SC, adaptada – 2021) Os ciclos biogeoquímicos representam os processos pelos quais os organismos retiram os elementos para serem utilizados por eles e, posteriormente devolvem ao meio ambiente.**

Julgue o próximo item sobre a correlação do ciclo biogeoquímico e da sua descrição.

Ciclo do Nitrogênio - O ciclo desse elemento pode ser dividido em três etapas: fixação, nitrificação e desnitrificação.

3. **(AMEOSC/PREFEITURA DE BARRA BONITA-SC, adaptada – 2021) Os ciclos biogeoquímicos representam os processos pelos quais os organismos retiram os elementos para serem utilizados por eles e, posteriormente devolvem ao meio ambiente.**

Julgue o próximo item sobre a correlação do ciclo biogeoquímico e da sua descrição.

Ciclo do Carbono - A fotossíntese é a principal forma de produção desse elemento, realizado por organismos autotróficos fotossintetizantes.

4. (CETREDE/IMAMN – 2021) Com base nos ciclos biogeoquímicos, analise as afirmativas a seguir e marque a INCORRETA.

a) No ciclo do carbono, o equilíbrio do CO_2, entre a atmosfera e a biosfera, ocorre pelos fenômenos da fotossíntese e da respiração.

b) O ciclo do enxofre desenvolve-se a partir de transformações entre as espécies desse elemento químico que estão presentes na litosfera, hidrosfera, atmosfera e biosfera.

c) Os ciclos biogeoquímicos sofrem impactos ambientais como resultado das atividades antropogênicas.

d) No ciclo do fósforo, as reações químicas não passam por oxido-redução.

e) No ciclo do nitrogênio, no processo de nitrificação, as bactérias Pseudomonas denitrificans transformam nitrato em nitrito; e as Nistrosomonas, nitrito em amônia.

5. (FADESP/CÂMARA DE MARABÁ-PA – 2021) Os ciclos biogeoquímicos são caracterizados pelo movimento cíclico, no qual os elementos químicos são extraídos do local de origem, utilizados pelos seres vivos e em seguida são devolvidos ao meio ambiente. O elemento químico nitrogênio é um dos principais constituintes dos organismos vivos. Sobre a absorção deste elemento é correto afirmar que os

a) consumidores conseguem absorver o nitrogênio presente no ar através da respiração.

b) consumidores conseguem obter o nitrogênio através da cadeia alimentar.

c) produtores conseguem absorver o nitrogênio presente no ar através da fotossíntese.

d) produtores não participam do ciclo do nitrogênio, visto que esse elemento só se faz presente no organismo de animais.

e) vegetais liberam nitrogênio na atmosfera participando ativamente do ciclo deste elemento químico.

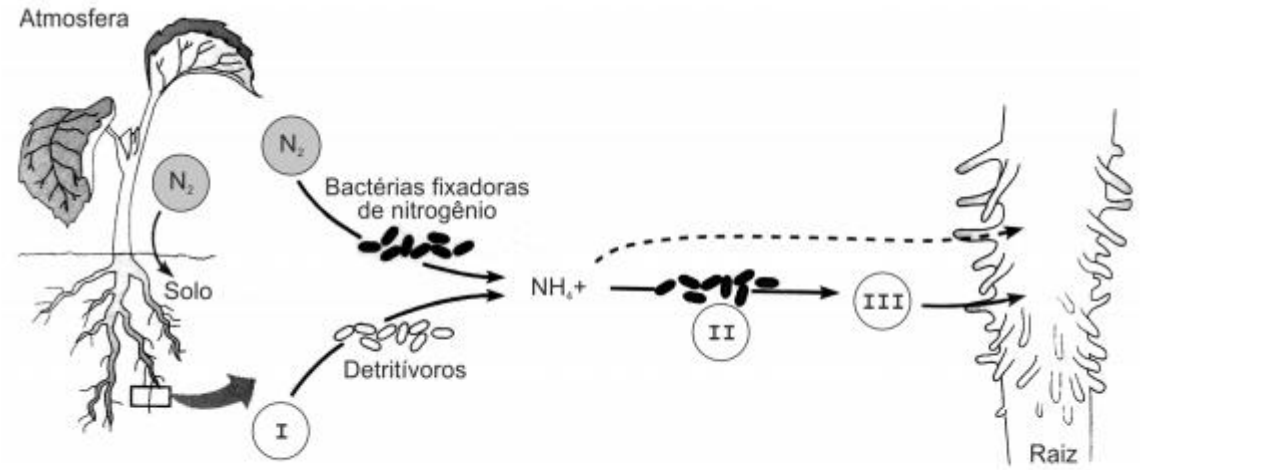
6. (CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021) Diversos ciclos estão associados à vida na Terra, como, por exemplo, os ciclos da água, do carbono e do nitrogênio. Considerando tais ciclos e suas relações com os movimentos da Terra, a energia solar e as condições ambientais, julgue o item que se segue.

Se uma grande quantidade de gás carbônico fosse removida da atmosfera, seria esperada uma menor retenção de calor na atmosfera da Terra, por diminuição do efeito estufa.

7. (CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021) Diversos ciclos estão associados à vida na Terra, como, por exemplo, os ciclos da água, do carbono e do nitrogênio. Considerando tais ciclos e suas relações com os movimentos da Terra, a energia solar e as condições ambientais, julgue o item que se segue.

O ciclo do carbono é independente da energia solar.

8. **(FCC/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO-SP – 2019) O esquema abaixo representa o papel de bactérias no fornecimento de nitrogênio para as plantas.**



(CAMPBELL, Neil A., MITCHEL, Lawrence, G. & REECE, Jane B. **Biology: concepts & connections**. Addison Wesley Longman. 3rd. ed. 1999. p. 654)

As legendas estarão corretas se I, II e III forem substituídos, respectivamente, por

a) NO_2 (nitrito) – bactérias desnitrificantes – material orgânico.

b) amônio – bactérias decompositoras – NO_3 (nitrato)

c) NO_2 (nitrito) – bactérias decompositoras – amônio

d) amônio – bactérias fixadoras de nitrogênio – NO_2 (nitrito)

e) material orgânico – bactérias nitrificantes – NO_3 (nitrato)

9. **(CEBRASPE/SLU-DF – 2019) No que diz respeito a características dos microrganismos e suas relações ecológicas, julgue o item subsequente.**

Existem bactérias fixadoras de nitrogênio que são simbióticas, como os rizóbios, encontrados em nódulos de raízes, e outras que são de vida livre.

10. **(CEBRASPE/SLU-DF – 2019) A compostagem de resíduos sólidos urbanos é um processo no qual se procura reproduzir algumas condições ideais, como umidade, oxigênio e nutrientes, especialmente carbono e nitrogênio, para favorecer e acelerar a degradação dos resíduos de forma segura, evitando-se atrair vetores de doenças e eliminando-se patógenos. As seguintes equações gerais representam reações que ocorrem no processo de decomposição da matéria orgânica.**

$$\text{carbono orgânico} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{energia}$$

$$2NH_4 + 3O_2 \rightarrow 2H + 2NO_2 + 2H_2O + 4H + \text{energia}$$

$$2NO_2 + O_2 \rightarrow 2NO_3 + \text{energia}$$

Tendo como referência as informações apresentadas no texto e aspectos relativos a fluxo de energia e ciclos biogeoquímicos, julgue o item seguinte.

Na ciclagem de nutrientes presentes na matéria orgânica, a fixação do carbono ocorre pela ação de microrganismos aeróbios.

11. **(CEBRASPE/SLU-DF – 2019) A compostagem de resíduos sólidos urbanos é um processo no qual se procura reproduzir algumas condições ideais, como umidade, oxigênio e nutrientes, especialmente carbono e nitrogênio, para favorecer e acelerar a degradação dos resíduos de forma segura, evitando-se atrair vetores de doenças e eliminando-se patógenos. As seguintes equações gerais representam reações que ocorrem no processo de decomposição da matéria orgânica.**

$$\text{carbono orgânico} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + \text{energia}$$

$$2NH_4 + 3O_2 \rightarrow 2H + 2NO_2 + 2H_2O + 4H + \text{energia}$$

$$2NO_2 + O_2 \rightarrow 2NO_3 + \text{energia}$$

Tendo como referência as informações apresentadas no texto e aspectos relativos a fluxo de energia e ciclos biogeoquímicos, julgue o item seguinte.

No processo de decomposição do nitrogênio, cada equação apresentada resulta da ação de grupos distintos de microrganismos.

12. **(CEBRASPE/CBM-AL – 2017) Com relação aos ciclos biogeoquímicos, julgue o próximo item.**

No ciclo biológico do carbono em ambiente terrestre, o dióxido de carbono é removido da atmosfera pela fotossíntese, podendo depois retornar à atmosfera por meio da respiração de plantas, animais e microrganismos.

13. **(CEBRASPE/PREFEITURA DE SÃO CRISTÓVÃO-SE – 2019) Acerca dos desafios relacionados à educação ambiental e às condições de sobrevivência das diversas espécies da Terra, julgue o próximo item.**

O nitrogênio, após ser absorvido por certas bactérias a partir do gás nitrogênio atmosférico, se torna fundamental à vida de diversos seres vivos.

14. **(CEBRASPE/SEE-AL – 2013) Apesar de o fósforo ser um importante elemento na composição dos fertilizantes, especialistas alertam as pessoas para o fato de que as reservas de rochas de fosfato do mundo estão acabando, e se referem a esse cenário como "pico do fósforo". Uma crise de fosfato seria, no mínimo, tão séria quanto uma crise do petróleo; porém, enquanto o petróleo pode ser substituído por outras fontes de energia, ainda não se conhece alternativa para o fósforo. Ainda estão em fase inicial as explorações de novas fontes para solucionar o problema da**

escassez das reservas de fosfato. O fósforo está presente em todas as células do organismo de todos os seres vivos. Animais e plantas dependem desse elemento para viver. Métodos para retirar materiais do esgoto estão sendo testados, visto que o esgoto apresenta grandes quantidades de fósforo. Será que reciclar o esgoto é a solução?

Internet: <www.mineropar.pr.gov.br> (com adaptações).

Considerando o texto acima e os múltiplos aspectos que ele suscita, julgue o item a seguir.

O ciclo do fósforo é complexo, pois envolve múltiplas reações de oxirredução visto que as plantas não são capazes de absorver os íons fosfato diretamente do solo ou da (PO_3^{-4}) água.

15. **(CEBRASPE/DPF – 2013) A respeito das relações entre solo, organismos e plantas, julgue o item subsecutivo.**

Entre os organismos fixadores de nitrogênio, as bactérias simbióticas do gênero Rhizobium são as mais eficientes em converter o nitrogênio presente na atmosfera em amônia, a partir da formação de nódulos radiculares em gramíneas.

16. **(CEBRASPE/FUB – 2011) Com relação a meteorologia e climatologia, julgue os itens que se seguem.**

O efeito estufa é um processo natural que decorre da propriedade que alguns gases presentes na atmosfera têm de absorver a radiação do sol e emiti-la em forma de calor para a superfície terrestre.

17. **(CEBRASPE/FUB – 2011) As bactérias do gênero *Rhizobium*, fixadoras de nitrogênio, vivem dentro das raízes de leguminosas onde formam nódulos. Essas bactérias absorvem o nitrogênio do ar e com ele sintetizam substâncias nitrogenadas, também utilizadas pela planta hospedeira. As leguminosas, em contrapartida, fornecem açúcares e outros compostos orgânicos às bactérias existentes em seus nódulos.**

Tendo como referência o texto acima, julgue os itens que se seguem.

As bactérias do gênero Rhizobium convertem o nitrogênio presente na atmosfera diretamente em nitratos.

18. **(CEBRASPE/SEDUC-CE – 2009) Os agricultores costumam fazer rodízio de culturas, plantando cereais (arroz, trigo, milho) e, em seguida, leguminosas (feijão), que enriquecem o solo. Esse procedimento justifica-se porque algumas espécies de leguminosas**

a) transformam o nitrogênio gasoso da atmosfera em nitritos.

b) fixam o nitrogênio existente na atmosfera, utilizando-o diretamente na síntese de aminoácidos.

c) possuem, em suas raízes, organismos simbióticos que fixam o nitrogênio atmosférico em nitrato.

d) possuem, em suas raízes, fungos capazes de converter nitrogênio atmosférico em amônia.

19. **(UFRRJ/UFRRJ – 2019) Assinale a alternativa que apresenta o gás denso, altamente tóxico, incolor e não inflamável, oriundo de fontes naturais ou antropogênicas que estão ligadas principalmente à geração de energia, uso veicular e aquecimento doméstico.**

a) NO_2

b) SO_2

c) CO

d) O_3

e) CH_4

20. **(UFRRJ/UFRRJ – 2019) A deposição ácida ocorre por conta da emissão de óxidos de enxofre e de nitrogênio gerados pela queima de combustíveis que contém enxofre e/ou nitrogênio em sua composição. Qual a principal fonte destas emissões?**

a) Fabricação de celulose.

b) Exploração e produção de petróleo.

c) Queimadas florestais

d) Queima de carvão mineral em termoelétricas.

e) Fabricação de etanol.

21. **(IDECAN/INSTITUTO FEDERAL-PB - 2019) Os ciclos biogeoquímicos são divididos em dois grandes grupos, os gasosos e os sedimentares e diferenciam-se pelo local onde ficam seus depósitos ou reservatórios. Os ciclos gasosos são compostos por nitrogênio, carbono e oxigênio, enquanto os ciclos sedimentares são compostos por água, fósforo e enxofre. Sobre o tema, assinale a alternativa correta.**

a) O crescimento da população de organismos que fazem fotossíntese é limitado principalmente pela disponibilidade de nitrogênio dissolvido.

b) O nitrogênio é um componente que entra na composição de duas moléculas orgânicas de considerável importância para os seres vivos: as proteínas e as enzimas.

c) O fosfato é um composto solúvel do ciclo biogeoquímico do fósforo, facilmente carregado até rios, lagos e oceanos pelo processo de lixiviação ou, então, incorporado em organismos vivos.

d) O ciclo do carbono se inicia a partir do momento em que as plantas, ou outros organismos heterótrofos, absorvem o gás carbônico da atmosfera e o utilizam na fotossíntese (ou quimiossíntese, no caso de alguns organismos) incorporando-o às suas moléculas.

e) O carbono é absorvido pelas plantas, consideradas os produtores da cadeia trófica. Uma vez incorporado às moléculas orgânicas dos produtores, ele será transferido apenas na forma de moléculas orgânicas aos animais herbívoros, quando esses comerem os produtores.

22. **(IBRASP/PREFEITURA DE ÁGUA FRIA DE GOIÁS-GO - 2018) As fontes de poluição mais comuns que atingem os corpos d´água são de origem urbana e industrial. Os poluentes oriundos dessas fontes conduzem a necessidade de planos de prevenção e recuperação ambiental com o intuito de garantir condições de usos da água para a população de hoje e para gerações futuras. Nesse contexto, índices de qualidade da água foram propostos vislumbrando garantir a evolução da sua qualidade no tempo e no espaço para facilitar a interpretação de extensas listas de variáveis ou indicadores. Um dos principais processos causadores da degradação da qualidade das águas em lagos e rios lentos é a eutrofização.**

Sobre o processo de eutrofização considere as afirmativas a seguir.

I. Elementos como nitrogênio e fósforo são os principais nutrientes responsáveis pelo processo de eutrofização.

II. A eutrofização pode provocar a diminuição do oxigênio dissolvido na água com consequente mortandade de peixes e toxicidade devido à amônia produzida.

III. O processo de eutrofização faz com que a água fique inapropriada para o consumo humano, mas ela mantém a sua coloração límpida.

Estão corretas as afirmativas:

a) I e II, apenas.

b) I e III, apenas.

c) II e III, apenas.

d) I, II e III.

23. **(IBRASP/PREFEITURA DE ÁGUA FRIA DE GOIÁS-GO - 2018) No processo de ciclagem de nutrientes, no ciclo do nitrogênio, a amônia produzida pelos biofixadores de vida livre é transformada em**

a) amônio e em seguida em N_2.

b) nitrato e em seguida em nitrito.

c) N_2 e em seguida em amônio.

d) nitrito e em seguida em N_2.

e) nitrito e em seguida em nitrato.

24. **(CETREDE/PREFEITURA DE CANINDÉ-CE - 2018) Uma grande preocupação levantada por alguns analistas ambientais é quanto ao risco de eutrofização dos cursos d'água presentes no município, sobretudo após o início da operação do empreendimento. Assinale a alternativa correta sobre o fenômeno descrito.**

a) Enriquecimento das águas com ferro e manganês, com alteração da cor dessas.

b) Enriquecimento das águas com nitrogênio e fósforo, que pode levar à proliferação de algas e plantas aquáticas, com maior risco de crescimento desses seres nos lagos artificiais.

c) Proliferação de algas e plantas aquáticas devido ao grande aporte de nitrogênio e fósforo nos cursos d'água, que irá ocorrer na mesma intensidade no rio X e nos lagos artificiais.

d) Lixiviação de nutrientes dos solos para os cursos d'água, associados à erosão.

25. (CETREDE/PREFEITURA DE CANINDÉ-CE - 2018) Sobre os ciclos biogeoquímicos, leia as afirmativas a seguir e marque a alternativa INCORRETA.

a) O reservatório do carbono está concentrado, principalmente, na hidrosfera, embora também esteja presente na atmosfera.

b) No ciclo do nitrogênio, a nitrificação resulta da conversão dos íons amônio em nitrito e nitrato através da ação de bactérias nitrificantes.

c) Os processos envolvidos no ciclo do fósforo podem contribuir, em pequena escala, para o processo de eutrofização de corpos aquáticos.

d) No ciclo do nitrogênio, a nitrificação divide-se em dois processos: nitrosação e nitratação.

e) O intemperismo químico participa da etapa final do ciclo das rochas, contribuindo para a transição entre esse ciclo e o da água.

26. (FEPESE/CENTRAIS ELÉTRICA DE SANTA CATARINA - 2018) Considere o seguinte princípio ecológico:

"O excesso ou a falta de um fator abiótico pode limitar ou impedir o crescimento de uma população, ainda que todos os outros fatores estejam na faixa de tolerância ideal ou próximos a ela".

Esse princípio é chamado de:

a) Princípio dos fatores capitais.

b) Princípio dos fatores bióticos.

c) Princípio dos fatores abióticos.

d) Princípio dos fatores limitantes.

e) Princípio dos fatores ecológicos.

27. (FEPESE/CENTRAIS ELÉTRICA DE SANTA CATARINA - 2018) Os seres vivos mantêm constante troca de matéria com o ambiente. Os elementos químicos são retirados do ambiente, utilizados pelos organismos e novamente devolvidos ao ambiente.

Esse processo é chamado de:

a) Cadeia trófica.

b) Teia alimentar.

c) Fluxo de energia.

d) Pirâmide de energia.

e) Ciclo biogeoquímico.

28. (IBFC/POLÍCIA CIENTÍFICA-PR - 2017) Os ciclos biogeoquímicos envolvem o movimento dos elementos ou compostos essenciais à vida entre o meio biótico e abiótico. Tais ciclos podem ser classificados em dois tipos básicos dependendo da natureza do reservatório abiótico. Assinale a alternativa INCORRETA.

a) Os ciclos gasosos caracterizam-se por possuir o reservatório abiótico na atmosfera

b) Os ciclos sedimentares se caracterizam por possuir o reservatório abiótico na crosta terrestre

c) O compartimento de troca, num ciclo, consiste no compartimento onde um determinado nutriente ou elemento se encontra em grande quantidade e onde permanece por muito tempo

d) Parte dos restos de animais e vegetais pode não sofrer decomposição e transformar-se em combustíveis fósseis. Boa parte do carbono que estava preso durante milhões de anos nessas substâncias está sendo devolvida à atmosfera, através da queima desses combustíveis

e) Atividades antrópicas, tais como a atividade industrial e a fertilização do solo, influenciam negativamente os ciclos biogeoquímicos

29. (FCC/SEGEP-MA - 2016) Sobre o ciclo do nitrogênio é correto afirmar:

a) A conversão biológica do nitrogênio molecular em amônia se dá através de bactérias desnitrificantes.

b) A fixação do nitrogênio molecular pode ocorrer através de bactérias fixadoras de solo e de raízes de leguminosas.

c) As bactérias nitrificantes convertem amônia em nitrogênio molecular.

d) As bactérias nitrificantes realizam o processo de amonificação no solo.

e) A conversão biológica de amônia em nitratos se dá através do processo de amonificação.

30. (FGV/COMPESA - 2016) Assinale a opção que indica a forma de nitrogênio que as plantas podem utilizar diretamente.

a) Nitratos.

b) Nitritos.

c) Amônia.

d) Gás N_2.

e) Metano.

31. **(VUNESP/UNESP - 2015) Um procedimento bastante utilizado em agricultura é a "rotação de culturas", na qual se alterna o plantio de não leguminosas (milho, por exemplo), que retiram do solo determinados nutrientes, com leguminosas (feijão, por exemplo), que devolvem esses nutrientes para o meio. As leguminosas apresentam, associadas a suas raízes, bactérias capazes de retirar do ambiente um elemento mineral que, na natureza, faz parte do ciclo**

a) do carbono.

b) do nitrogênio.

c) da água.

d) do fósforo.

e) do oxigênio.

32. **(VUNESP/PC-SP - 2013) O elemento nitrogênio está presente no ar atmosférico, na forma de gás, e todos os seres vivos dependem dele para sobreviver. Entretanto, não existem animais ou plantas que consigam capturar esse elemento do ar. Isso só é garantido pela ação.**

a) das bactérias que realizam a fixação do nitrogênio do ar.

b) das algas unicelulares que fixam esse gás por meio da fermentação.

c) dos vírus que absorvem o gás do ar e geram proteínas.

d) dos protozoários que fazem a combustão desse gás.

- e) dos fungos que utilizam esse gás na fotossíntese.

GABARITO

1. ERRADA
2. CORRETA
3. ERRADA
4. E
5. B
6. CORRETA
7. ERRADA
8. E
9. CORRETA
10. ERRADA
11. CORRETA
12. CORRETA
13. CORRETA
14. ERRADA
15. ERRADA
16. CORRETA
17. ERRADA
18. C
19. B
20. D
21. C
22. A
23. E
24. B
25. E
26. D
27. E
28. C
29. B
30. A
31. B
32. A

LISTA DE QUESTÕES – ZONAS DE LAGOS - MULTIBANCAS

1. **(CESGRANRIO/TRANSPETRO - 2018) Limnologia é o estudo das águas continentais, considerando os efeitos das modificações antropogênicas no funcionamento dos ambientes aquáticos.**

   Em lagos e zonas lênticas, esses ambientes apresentam gradientes verticais e, em certos casos, gradientes horizontais, com distribuição desigual da luz, nutrientes, temperatura e gases (oxigênio dissolvido e gás carbônico). A distribuição desigual dessas variáveis tem consequência direta na distribuição dos organismos. Dessa forma, nas águas lênticas são definidos alguns compartimentos: região litorânea, região pelágica, região limnética, região profunda e interface água-ar.

   A região onde há ausência de organismos fotoautróficos e se estabelecem o nécton e os bentos, isto é, organismos dependentes da produção de matéria orgânica em outras regiões, é a

   a) Região litorânea.

   b) Região pelágica.

   c) Região limnética.

   d) Região profunda.

   e) Interface água-ar.

2. **(FEPESE/PREFEITURA DE SÃO JOSÉ–SC - 2018) A zona marinha com profundidade acima de 2000 metros é chamada de:**

   a) Batial.

   b) Abissal.

   c) Nerítica.

   d) Litorânea.

   e) Continental.

3. **(FEPESE/CELESC - 2018) A camada superior de um corpo d'água por meio da qual a luz do sol pode penetrar e dar suporte à fotossíntese é chamada de:**

a) Zona afótica.

b) Zona abissal.

c) Zona eufótica.

d) Zona ribeirinha.

e) Zona de aeração.

4. **(CESGRANRIO/EPE - 2010) A porção iluminada de um lago na qual se concentra boa parte da produção primária é denominada**

a) região profunda.

b) zona eufótica.

c) região pelágica.

d) hipolímnio.

e) interface ar-água.

5. **(FEC/MPA - 2010) Pode-se dividir as regiões marinhas de acordo com a capacidade de penetração da luz. Em relação a esta divisão é possível afirmar que:**

a) a zona fótica tem profundidade máxima de 200 metros e concentra os representantes do fitoplâncton.

b) a região batial se estende dos 200 aos 2.000 metros de profundidade e suas águas apresentam grande biodiversidade.

c) a região abissal se estende dos 2.000 aos 6.000 metros de profundidade e nela estão 90% das espécies de peixes.

d) a zona hadal, abaixo de 6.000 metros, é rica em zooplâncton devido à abundância de sais minerais provenientes da superfície.

e) a zona afótica compreende a plataforma continental e apresenta elevada produtividade primária.

GABARITO

1. D
2. B
3. C
4. B
5. A

LISTA DE QUESTÕES – BIOMAS BRASILEIROS - MULTIBANCAS

HORA DE PRATICAR!

1. **(CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021)** O Brasil apresenta vários biomas, que são conjuntos de ecossistemas com elevada diversidade biológica. A seguinte figura delimita os biomas brasileiros.

A partir dessa figura, julgue os itens que se seguem, referentes às principais características dos biomas brasileiros.

O bioma indicado pelo número 1 na figura compreende uma região constituída pela maior bacia hidrográfica do mundo: a Bacia do Rio São Francisco.

2. **(CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021)** O Brasil apresenta vários biomas, que são conjuntos de ecossistemas com elevada diversidade biológica. A seguinte figura delimita os biomas brasileiros.

A partir dessa figura, julgue os itens que se seguem, referentes às principais características dos biomas brasileiros.

O bioma indicado pelo número 3 na figura apresenta baixos índices pluviométricos e é caracterizado pela presença de rios intermitentes e clima semiárido.

3. (CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021) O Brasil apresenta vários biomas, que são conjuntos de ecossistemas com elevada diversidade biológica. A seguinte figura delimita os biomas brasileiros.

A partir dessa figura, julgue os itens que se seguem, referentes às principais características dos biomas brasileiros.

O bioma indicado pelo número 8 na figura compreende planícies alagadas e sua vegetação é formada por matas, cerradões, savanas e campos inundáveis.

4. **(CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021) O Brasil apresenta vários biomas, que são conjuntos de ecossistemas com elevada diversidade biológica. A seguinte figura delimita os biomas brasileiros.**

A partir dessa figura, julgue os itens que se seguem, referentes às principais características dos biomas brasileiros.

O bioma indicado pelo número 5 na figura apresenta clima temperado subtropical frio, com as quatro estações bem definidas.

5. (CEBRASPE/SEDUC-AL – 2021) O Brasil apresenta vários biomas, que são conjuntos de ecossistemas com elevada diversidade biológica. A seguinte figura delimita os biomas brasileiros.

A partir dessa figura, julgue os itens que se seguem, referentes às principais características dos biomas brasileiros.

O bioma indicado pelo número 6 na figura apresenta dois tipos de fitofisionomias: os campos limpos e os campos sujos.

6. **(QUADRIX/SEDF – 2021) Em relação aos biomas brasileiros, julgue o item.**

O Pantanal é o bioma de clima mais úmido do Brasil, com pluviosidade média de 2.000 mm por ano.

7. **(QUADRIX/SEDF – 2021) Em relação aos biomas brasileiros, julgue o item.**

A flora do Cerrado é característica e diferenciada dos biomas adjacentes, embora compartilhe algumas espécies com outros biomas.

8. **(QUADRIX/SEDF – 2021) Em relação aos biomas brasileiros, julgue o item.**

O bioma Cerrado apresenta diversas fitofisionomias, que podem ser classificadas como florestais ou savânicas.

9. **(PREFEITURA DE BATAGUASSU-MS/ PREFEITURA DE BATAGUASSU-MS – 2021) Em relação aos tipos de biomas brasileiros, responda qual o tipo de bioma está retratado abaixo. "O clima predominante é tropical sazonal, com períodos de chuvas e de secas. Sua vegetação, O clima predominante é tropical-úmido com altas temperaturas e índice pluviométrico. A vegetação**

nesse bioma é marcada pela presença de árvores de grande e médio-porte formando uma floresta densa e fechada". https://www.todamateria.com.br/biomas-brasileiros/ acesso em 16/01/2020

a) Bioma Pantanal

b) Bioma Pampa

c) Bioma Amazônia

d) Bioma Mata Atlântica

10. (AMEOSC/PREFEITURA DE ITAPIRANGA-SC – 2021) Os ecossistemas brasileiros são formados por contribuição de fatores abióticos como o regime de chuvas, o relevo, o clima, a quantidade de luz solar, dentre outros. Sobre o bioma Pantanal julgue os itens a seguir como (V) verdadeiro ou (F) falso e marque a alternativa CORRETA.

I.(__)Pode ser considerada a maior área úmida continental do mundo.
II.(__)Considerado um bioma que ocorre exclusivamente em território brasileiro.
III.(__)A paisagem do pantanal apresenta apenas os campos inundáveis intermitentes.

Após análise, assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA dos itens acima, de cima para baixo:

a) I.V, II.F, III.V.

b) I.F, II.V, III.F.

c) I.V, II.F, III.F.

d) I. F, II.V, III.V.

11. (AMEOSC/PREFEITURA DE PARAÍSO-SC – 2021) Está localizado predominantemente na Região Nordeste do Brasil, onde há grandes períodos de seca, deixando a vegetação em tonalidades de branco. A flora é representada por plantas resistentes que sobrevivem com pouca água. A descrição se refere a qual ecossistema brasileiro?

Marque a alternativa CORRETA:

a) Caatinga.

b) Mata Atlântica.

c) Floresta Amazônica.

d) Cerrado.

12. (OMNI/PREFEITURA DE SALESÓPOLIS-SP – 2021) Um dos principais tipos de bioma que existe no Brasil é o bioma dos Pampas, quais as características da vegetação desse tipo de bioma?

a) Vegetação campestre (Gramíneas, herbáceas e algumas árvores).

b) Vegetação rasteira (Liquens e musgos).

c) Vegetação xerófita (Adaptadas a pouca quantidade de água, cactos, palmas e mandacaru).

d) Vegetação higrófila (Adaptadas a muita quantidade de água, samambaia e vitória régia).

13. **(OMNI/PREFEITURA DE SALESÓPOLIS-SP – 2021) As xerófitas são vegetações adaptadas a escassez de água, característica essa que enquadra melhor a qual bioma do Brasil?**

a) Mata atlântica.

b) Pantanal.

c) Caatinga.

d) Amazônia.

14. **(CEBRASPE/SEED-PR – 2021) O segundo maior bioma do Brasil possui clima tropical com dois períodos bem definidos, um de chuvas e outro de seca. Caracteriza-se também por apresentar árvores de pequeno porte com troncos retorcidos, gramíneas e arbustos. Esse bioma denomina-se**

a) amazônia.

b) cerrado.

c) caatinga.

d) pampa.

e) pantanal.

15. **(INSTITUTO AOCP/ITEP-RN – 2021) O Brasil abriga seis biomas continentais: Amazônia, Cerrado, Mata atlântica, Caatinga, Pampa e Pantanal. Qual deles é o único bioma exclusivamente brasileiro?**

a) Caatinga.

b) Amazônia.

c) Cerrado.

d) Pampa.

e) Pantanal.

16. **(AMEOSC/PREFEITURA DE SANTA HELENA-SC – 2021) O Estado de Santa Catarina possui uma vegetação diversificada, porém um bioma é encontrado em todo o seu território. Qual é esse bioma?**

a) A mata atlântica.

b) A caatinga.

c) Os manguezais.

d) O cerrado.

17. **(PREFEITURA DE VARGEM GRANDE PAULISTA-SP/PREFEITURA DE VARGEM GRANDE PAULISTA-SP – 2021) O cerrado é considerado o segundo maior bioma da América Latina e do Brasil. Também pode ser chamado de savana brasileira, apresentando grande biodiversidade. Ao norte, limita–se com o bioma Amazônia; a leste e ao noroeste, com a Caatinga; ao sudoeste, com o Pantanal; e a sudeste com a Mata Atlântica. Sobre o cerrado, assinale a alternativa correta:**

a) O solo que constitui o bioma do Cerrado é originado de fragmentos rochosos.

b) O nome "Cerrado" é de origem indígena.

c) O bioma do Cerrado apresenta as quatro estações bem definidas.

d) O Cerrado abriga as nascentes dos principais rios brasileiros, por isso, ele é considerado o berço das águas.

18. **(OMNI/PREFEITURA DE SALESÓPOLIS-SP – 2021) São características do bioma Amazônia:**

a) Quente e úmido.

b) Quente e seco.

c) Frio e úmido.

d) Frio e seco.

19. **(FUNDATEC/PREFEITURA DE IMBÉ-RS – 2020) A maior parte do território do Rio Grande do Sul, cerca de 60%, é ocupado pelo bioma:**

a) Cerrado.

b) Pantanal.

c) Pampa.

d) Mata Atlântica.

e) Caatinga.

20. **(AOCP/PREFEITURA MUNICIPAL DE BETIM-MG – 2020) Como se denomina uma região de transição entre duas comunidades ou entre dois ecossistemas?**

a) Barreira geográfica.

b) Ecótono.

c) Barreira topográfica.

d) Biocenose.

e) Limite transicional.

21. (GESTÃO CONCURSO/EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL-MG - 2018) Sobre a natureza e meio ambiente e a proteção dos ecossistemas, no Brasil, é correto afirmar que

a) o Pampa é, nos dias atuais, o bioma com menor número de unidades de conservação e o de maior vulnerabilidade no território.

b) o bioma de maior interesse ambiental, ecológico e econômico é o Pantanal, devido a sua grande biodiversidade, necessitando, portanto, de mais áreas protegidas.

c) a megabiodiversidade do território brasileiro e as necessidades de uso humano do espaço justificam a criação das unidades de conservação (UC), com funções e finalidades variadas.

d) a criação das UC tornou-se necessária devido a tratados e acordos nas reuniões de cúpula, a começar pela ECO 92, realizada no Rio de Janeiro, na qual as preocupações com os destinos ambientais do planeta ficaram em evidência.

22. (FCC/CÂMARA LEGISLATIVA DO DISTRITO FEDERAL - 2018) O cerrado é composto por um conjunto de fisionomias vegetais que

a) têm ocorrência restrita ao Brasil, onde ocupam uma extensa área.

b) dependem, entre outros aspectos, de diferentes regimes de fogo.

c) são dominadas por espécies com sistemas radiculares profundos.

d) apresentam baixo endemismo, apesar da alta diversidade biológica.

e) são formadas sobretudo por espécies sujeitas a estresse hídrico contínuo.

23. (CETREDE/PREFEITURA DE CANINDÉ-CE - 2018) Leia as frases a seguir que tratam dos ecossistemas brasileiros.

I. O _____ é o segundo maior bioma do Brasil, também denominado _____.

II. A floresta ombrófila densa é a mais comum no bioma _____.

III. A agricultura da cana-de-açúcar é o mais significativo impacto sofrido na _____.

IV. No bioma _____ a vegetação está concentrada nas regiões mais altas e a fauna é muito diversificada.

Marque a alternativa cujos vocábulos preencham, CORRETA e respectivamente, as lacunas.

a) Pantanal – Campos Sulinos / Caatinga / Mata Atlântica / Amazônia.

b) Mata Atlântica – Floresta Tropical / Caatinga / Pampas / Amazônia.

c) Cerrado – Savana Brasileira / Mata Atlântica / Caatinga / Pantanal.

d) Campos Sulinos – Pampas / Mata Atlântica / Caatinga / Pantanal.

e) Cerrado – Savana / Mata Atlântica / Pantanal / Caatinga.

24. **(EXATUS/PREFEITURA DE CAIXIAS DO SUL - 2018) Assinale a alternativa que corresponde ao bioma brasileiro descrito abaixo:**

"É uma savana tropical na qual a vegetação herbácea coexiste com mais de 420 espécies de árvores e arbustos esparsos. O solo, antigo e profundo, ácido e de baixa fertilidade, tem altos níveis de ferro e alumínio. Este bioma também se caracteriza por suas diferentes paisagens, que vão desde árvores altas, densidade maior e composição distinta, passando por árvores baixas e esparsas, até o campo sujo e campo limpo (com progressiva redução da densidade arbórea). Ao longo dos rios há fisionomias florestais, conhecidas como florestas de galeria ou matas ciliares.

Essa heterogeneidade abrange muitas comunidades de mamíferos e de invertebrados, além de uma importante diversidade de microrganismos, tais como fungos associados às plantas da região. Tem um clima tropical com uma estação seca pronunciada. A topografia da região varia entre plana e suavemente ondulada, favorecendo a agricultura mecanizada e a irrigação".

a) Caatinga.

b) Mata Atlântica.

c) Pantanal.

d) Cerrado.

GABARITO

1. ERRADA
2. CORRETA
3. ERRADA
4. ERRADA
5. ERRADA
6. ERRADA
7. CORRETA
8. CORRETA
9. D
10. C
11. A
12. A
13. C
14. B
15. A
16. A
17. D
18. A
19. C
20. B
21. C
22. B
23. C
24. D

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.

1.

Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.

2.

Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).

3.

Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).

4.

Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).

5.

Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).

6.

Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).

7.

Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.

8.

O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.

Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.